

# Mobility in a Globalised World 2013

Eric Sucky, Jan Werner, Reinhard Kolke, Niels Biethahn (Hrsg.)



University  
of Bamberg  
Press

# 11 Logistik und Supply Chain Management

# Logistik und Supply Chain Management

Band 11

Herausgegeben von  
Prof. Dr. Eric Sucky



# Mobility in a Globalised World 2013

Eric Sucky, Jan Werner, Reinhard Kolke,  
Niels Biethahn (Hrsg.)



Bibliographische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliographie; detaillierte bibliographische Informationen sind im Internet über <http://dnb.ddb.de/> abrufbar

Dieses Werk ist als freie Onlineversion über den Hochschulschriften-Server (OPUS; <http://www.opus-bayern.de/uni-bamberg/>) der Universitätsbibliothek Bamberg erreichbar. Kopien und Ausdrücke dürfen nur zum privaten und sonstigen eigenen Gebrauch angefertigt werden.

Herstellung und Druck: docupoint, Magdeburg  
Umschlaggestaltung: University of Bamberg Press

© University of Bamberg Press Bamberg 2014  
<http://www.uni-bamberg.de/ubp/>

ISSN: 2191-2424

ISBN: 978-3-86309-262-7 (Druckausgabe)

eISBN: 978-3-86309-263-4 (Online-Ausgabe)

URN: urn:nbn:de:bvb:473-opus4-250803

Schriftenreihe

## **Logistik und Supply Chain Management**

### **Herausgegeben von**

Prof. Dr. Eric Sucky

### **Kontakt**

Univ.-Prof. Dr. Eric Sucky, Otto-Friedrich-Universität Bamberg,  
Lehrstuhl für BWL, insb. Produktion und Logistik,  
Feldkirchenstr. 21, 96052 Bamberg

Das erfolgreiche Management sowohl unternehmensinterner als auch unternehmensübergreifender Wertschöpfungsprozesse, Wertschöpfungsketten und ganzer Wertschöpfungsnetzwerke basiert im Besonderen auf dem zielgerichteten Einsatz von bestehenden und weiterentwickelten Methoden und Konzepten des Produktions- und Logistikmanagements sowie des Operations Research, dem Einsatz von innovativen Informations- und Kommunikationstechnologien sowie theoretischen und praktischen Erkenntnissen des Kooperationsmanagements. Die Schriftenreihe dient der Veröffentlichung neuer Forschungsergebnisse auf den Gebieten Logistik und Supply Chain Management. Aufgenommen werden Publikationen, die einen Beitrag zum wissenschaftlichen Fortschritt in Logistik und Supply Chain Management liefern.



# Mobility in a Globalised World 2013

**Mobility** in a  
Globalised World



Economics  
Engineering  
Informatics  
Logistics  
Urban Planning



## **Editors**

The term mobility has different meanings in the following science disciplines. In economics, mobility is the ability of an individual or a group to improve their economic status in relation to income and wealth within their lifetime or between generations. In information systems and computer science, mobility is used for the concept of mobile computing, in which a computer is transported by a person during normal use. Logistics creates by the design of logistics networks the infrastructure for the mobility of people and goods. Electric mobility is one of today's solutions from engineering perspective to reduce the need of energy resources and environmental impact. Moreover, for urban planning, mobility is the crunch question about how to optimise the different needs for mobility and how to link different transportation systems.

In this publication we collected the ideas of practitioners, researchers, and government officials regarding the different modes of mobility in a globalised world, focusing on both domestic and international issues.

We are grateful for the academic hospitality at the Stuttgart Media University for our conference 2013 "Mobility in a globalised world" in September 2013. We would like to thank Prof. Dr Johannes Maucher and Dr. Heiko Roßnagel for their technical support during our sojourn in Stuttgart.

Eric Sucky, Jan Werner, Reinhard Kolke and Niels Biethahn

Niels Biethahn received his doctorate in Economic Sciences at the Ruhr-Universität in Bochum, Germany. Besides various positions in business consultancy, he significantly contributed to a restructuring process for a medium-sized automobile supplier as its Commercial Managing Director. Since 2009, he has been a lecturer at the Business and Information Technology School in Iserlohn. Additional to his task as a professor he is one of the founder of the “*Institut für Automobil Forschung*” in Dortmund. Moreover, he is one of the owners of the OPEX management simulation.



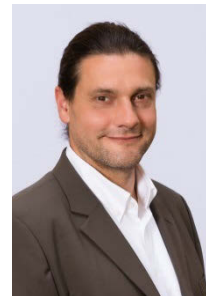
Prof. Dr. Niels Biethahn

Jan Werner holds a PhD in Economics from the Johann Wolfgang Goethe University in Frankfurt, Germany. He has worked inter alia for the World Bank, UNDP, the Asian Development Bank, the European Parliament and the GTZ. He was a Guest Professor at the Université Lumière de Lyon 2, France and at the Istanbul Bilgi University, Turkey. Currently, he is the Lead Economist at the Institute of Local Public Finance in Langen, Germany as well as Professor of Economics at the BITS Iserlohn, University of Applied Sciences in Iserlohn, Germany.



Prof. Dr. Jan Werner

Eric Sucky received his PhD from the School of Economics and Business Administration at the Johann Wolfgang Goethe University Frankfurt, Germany. Currently, he is Professor of Operations Management and Business Logistics at the University of Bamberg, Germany.



Prof. Dr. Eric Sucky

Reinhard Kolke holds a PhD in engineering from the Mechanical engineering faculty at Otto-von-Guericke University in Magdeburg, Germany. After different tasks at the Federal Environment Agency, he headed the research and development department at medium-size company in Germany. In 2007, he became the Director of ADAC’s strategic business unit Test and Technical Affairs. Furthermore, he is a Director in the Euro NCAP Board, chairman of the FIA Technical Working Group of the European Automobile Clubs and chairman of the FIA Technical Commission on world level. Since 2012 he also became a Professor at the Business and Information Technology School, Iserlohn.



Prof. Dr.-Ing. Reinhard Kolke

# **Inhaltsverzeichnis**

<b>Mobility in Logistics</b>	<b>3</b>
Eric Sucky	
<b>Simulationsgestützte Analyse der internen Warenflusskette in einem Unternehmen der Fleischindustrie</b>	<b>5</b>
Jonas Wiese	
<b>Einkauf „grüner“ Logistikleistungen – eine empirische Studie</b>	<b>17</b>
Eric Sucky, Sabine Haas	
<b>Supply Chain Management in einer globalisierten und dynamischen Welt</b>	<b>31</b>
Immanuel Zitzmann	
<b>Mehrwertdienstleistungen in der Logistik - Ergebnisse einer Umfrage unter deutschen Logistikdienstleistern</b>	<b>47</b>
Helena Preiß, Alexander Pflaum	
<b>Mobility in Media and Informatics</b>	<b>65</b>
Jan Werner	
<b>Mobile Fractal Passwords</b>	<b>67</b>
Roland Schmitz	
<b>The Impact of Mobility on Advertising</b>	<b>77</b>
Patrick Godefroid	
<b>Incentives, controls and trust – A naïve approach on identifying the undermining issues in inter-organizational information security</b>	<b>85</b>
Sebastian Kurowski	

<b>Efficient Testing of Mobile Applications in Large-Scale Projects</b>	<b>98</b>
Eray Özmü, Christopher Ruff, Mehmet Emre Aslakci	
<b>Mobility in Economics and Intercultural Economics</b>	<b>115</b>
Jan Werner	
<b>The incarnation of personalised mobility in the global age? Reflections on the concept of the cosmopolitan</b>	<b>117</b>
Nicolai Scherle	
<b>Revenue Mobility in a Developing Country: An International Perspective for the Philippines</b>	<b>133</b>
Jan Werner	
<b>Mobility in Engineering and Logistics – Technology and Market Research</b>	<b>155</b>
Reinhard Kolke, Niels Biethahn	
<b>Electric Vehicles and Customer Requirements</b>	<b>157</b>
Reinhard Kolke, Andrea Gärtner	
<b>Vorhersagekraft von Noten in Verbraucherschutztests auf die Kundenzufriedenheit – eine empirische Untersuchung am Beispiel von Pkw in Deutschland</b>	<b>170</b>
Jan Hendrik Schreier, Niels Biethahn	
<b>Quantitativer Einfluss gesellschaftlicher Trends auf den Fahrzeugabsatz in Deutschland</b>	<b>192</b>
Christian Rühl, Niels Biethahn	



# Mobility in Logistics

**Mobility** in a  
Globalised World



Economics  
Engineering  
Informatics  
Logistics  
Urban Planning



## Mobility in Logistics

Prof. Dr. Eric Sucky

Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre, insb. Produktion und Logistik,  
Otto-Friedrich-Universität Bamberg, Feldkirchenstr. 21, 96052 Bamberg,  
eric.sucky@uni-bamberg.de

Die Mobilität von Gütern und Personen stellt eine wesentliche Grundlage von Wirtschaft und Gesellschaft dar. Effiziente Personen- und Güterverkehrssysteme sind daher unverzichtbar, um wirtschaftliches Wachstum in Volkswirtschaften sicher zu stellen. Der Wunsch nach individueller Mobilität und individuellem Waren- und Güterverkehr im Spannungsfeld von Zeit, Kosten und Qualität erfordert dynamische Innovationsprozesse, welche mit Blickrichtung auf die Faktoren Sicherheit, Funktionalität, Umwelt und Globalisierung neben neuen Technologien auch zukunftsweisende Logistiksysteme, Logistikkonzepte und logistische Dienstleistungen umfassen.

Der erste Beitrag, *Simulationsgestützte Analyse der internen Warenflusskette in einem Unternehmen der Fleischindustrie*, zeigt für ein konkretes Problem der betrieblichen Praxis, dass Simulationssysteme, aufgrund ihrer Flexibilität und der Möglichkeit auch hoch komplexe Zusammenhänge zu erfassen, für eine übersichtliche und zielführende Analyse der Problemsituation eingesetzt werden können. Der Beitrag von Jonas Wiese zeigt die erfolgreiche Umsetzung einer simulationsgestützten Analyse des internen Waren- und Güterflusses in einem großen Zerlegebetrieb der deutschen Fleischindustrie. Dabei wird der spezifische Nutzen von Simulationen als Analyseinstrument und betriebliche Entscheidungshilfe herausgestellt.

Im Zuge der allgemeinen Nachhaltigkeitsdiskussion werden Ansätze einer „Grünen Logistik“ im Kontext der Bewertung und Auswahl von Logistikdienstleistern diskutiert. Hierbei stellt sich einerseits die Frage, inwieweit „grüne“ Kriterien bei der Bewertung und Auswahl von Logistikdienstleistern aktuell eine Rolle spielen. Des Weiteren schließt sich die Frage nach der Zahlungsbereitschaft für „grüne“ Logistikdienstleistungen an. Sind Unternehmen bereit, für „grüne“ Logistikleistungen mehr zu bezahlen? Zur Beantwortung dieser Forschungsfragen wurde in 2012 eine erste empirische Studie zu den Kriterien bei der Auswahl von Logistikdienstleistern sowie bezüglich der Zahlungsbereitschaft für CO<sub>2</sub>-neutrale Transportdienstleistungen durchgeführt. Die Ergebnisse wurden auf der Konferenz *Mobility in a Globalised World 2012* präsentiert und diskutiert. In einer zweiten Runde im Jahr 2013 erfolgte eine signifikante Erweiterung des Kreises der befragten Unternehmen. Der Beitrag *Einkauf „grüner“ Logistikdienstleistungen – eine empirische Studie* von Eric Sucky und Sabine Haas präsentiert die Ergebnisse dieser weitergehenden und umfassenderen Befragung und zeigt mögliche Implikationen für Logistikdienstleister auf.



Die globalisierte Welt führt zu immer kürzeren Produktlebenszyklen, internationalem Wettbewerb und steigendem Konkurrenzdruck für Unternehmen. Eine der großen Herausforderungen hierbei ist die Unsicherheit, denen insbesondere global agierende Wertschöpfungsnetzwerke ausgesetzt sind. Immanuel Zitzmann widmet sich in seinem Beitrag daher dem *Supply Chain Management in einer globalisierten und dynamischen Welt*. Unter den Begriffen „Agiles Supply Chain Management“, „Resilient Supply Chain Management“, „Robustes Supply Chain Management“ und „Supply Chain Risiko Management“ lassen sich verschiedene Ansätze in der Literatur finden, die die Dynamik und die Unsicherheit auf globalen Märkten berücksichtigen. Dabei sind jedoch Überschneidungen der Konzepte und zum Teil unterschiedliche Begriffsverwendungen festzustellen. Der Beitrag will daher eine klare Abgrenzung der verschiedenen Ansätze ermöglichen.

Mehrwertdienstleistungen oder auch Value Added Services bezeichnen Dienstleistungen, die nicht zum Kerngeschäft, aber zum Angebot eines Unternehmens gehören und so einen Mehrwert für den Kunden erbringen. Beispiele in der Logistik sind der Verpackungsservice oder die Abholung der Sendungen beim Kunden. Um erfolgreich innovative Mehrwertdienstleistungen entwickeln zu können, müssen Logistikdienstleister ein funktionierendes Innovationsmanagement besitzen. Dieses zeichnet sich unter anderem durch eine Kunden- und Technologieorientierung des Managements sowie durch formalisierte Dienstleistungsentwicklungsprozesse aus. Ob sich diese Merkmale auch bei deutschen Logistikdienstleistern finden lassen, untersucht der Beitrag *Mehrwertdienstleistungen in der Logistik - Ergebnisse einer Umfrage unter deutschen Logistikdienstleistern* von Helena Preiß und Alexander Pflaum. Insgesamt werden die Antworten von 489 Logistikunternehmen unterschiedlicher Größe ausgewertet und interpretiert. Die erzielten Ergebnisse deuten dabei auf eine Lücke zwischen der strategischen und der taktischen Managementebene bei Logistikdienstleistern hin.

# Simulationsgestützte Analyse der internen Warenflusskette in einem Unternehmen der Fleischindustrie

Jonas Wiese

Otto-Friedrich-Universität Bamberg, Lehrstuhl für Produktion und Logistik,  
Feldkirchenstr. 21, 96052 Bamberg, jonas.wiese@uni-bamberg.de

1	Problemstellung und Gang der Untersuchung.....	6
2	Grundlagen der Geschäftsprozessmodellierung und -analyse .....	6
3	Eignung der Simulation als Prozessmodellierungsinstrument .....	8
4	Fallstudie .....	9
5	Fazit .....	13
6	Literaturverzeichnis .....	14

## *Abstract*

*In der betriebswirtschaftlichen Literatur findet sich eine Vielzahl an quantitativen Optimierungsmodellen, die dazu beitragen sollen, den Waren- und Güterfluss in Wertschöpfungsketten so effektiv und effizient wie möglich zu gestalten. Allerdings ist eine Übertragbarkeit auf reale Entscheidungssituationen in der betrieblichen Praxis aufgrund der im Vorfeld getroffenen einschränkenden Restriktionen nicht oder nur unter großem Aufwand möglich. Gerade in großen Unternehmen, deren interne Warenflusssysteme häufig von hoher Komplexität und Dynamik gekennzeichnet sind, ist es schwierig das ursächliche Kernproblem zu identifizieren und geeignete Optimierungsmaßnahmen auszuwählen. Hier bieten Simulationssysteme, aufgrund ihrer Flexibilität und der Möglichkeit auch hoch komplexe Zusammenhänge zu erfassen, eine passende Alternative für eine schnelle und übersichtliche Analyse der Problemsituation. Die Visualisierung der modellierten Zusammenhänge verdeutlicht den Entscheidungsträgern zudem die vorliegende Situation und sorgt für eine durchgehende Transparenz. Dieser Artikel zeigt die erfolgreiche Umsetzung einer simulationsgestützten Analyse des internen Waren- und Güterflusses in einem großen Zerlegebetrieb der deutschen Fleischindustrie. Zudem verfolgt dieser Beitrag das Ziel den spezifischen Nutzen von Simulationen als Analyseinstrument und betriebliche Entscheidungshilfe herauszustellen.*

## 1 Problemstellung und Gang der Untersuchung

Die zunehmende Nachfrage der Kunden nach individuellen Produkte sowie die mit der Globalisierung einhergehende und durch die Entwicklung in der Kommunikations- und Informationstechnologie ermöglichte internationale Ausweitung der Wertschöpfungsketten über die Kontinente hinweg, führen zu immer komplexeren Prozessnetzwerken.<sup>1</sup> Die hohe Komplexität erschwert einen Überblick über das System im Ganzen und die Prozessdetails im Einzelnen sowie vor allem über die Wechselwirkungen und Zusammenhänge der Elemente untereinander. In Phasen eines starken Umsatzwachstums, wenn schnelle Kapazitätserweiterungen und die Integration neuer Prozesse in den bestehenden Ablauf im Vordergrund stehen, werden die Überlegungen bezüglich Effizienz und Interdependenzen häufig vernachlässigt. Suboptimale Prozessabläufe und Schwachstellen im Wertschöpfungsprozess können durch ein überproportionales Wachstum zwar kurzfristig überdeckt werden, doch spätestens bei einem Umsatzrückgang machen sich diese Probleme verstärkt bemerkbar.<sup>2</sup> Zu diesem Zeitpunkt ist es aufgrund der bereits erwähnten Komplexität sehr schwierig die tatsächliche Ursache der Probleme direkt zu finden und zu identifizieren. Selbst bei erfolgreicher Problemidentifikation stellt die Ermittlung einer Lösung bzw. die Evaluierung verschiedener Alternativen aufgrund der vielfältigen Wechselwirkungen der einzelnen Prozesselemente eine große Herausforderung dar. Unterstützung bietet hier die Geschäftsprozessmodellierung, die mithilfe einer Vielzahl von verschiedenen Instrumenten implementiert werden kann. Dieser Artikel vergleicht solche Werkzeuge für Geschäftsprozessmodellierungen und -analysen und stellt dabei vor allem die Vorteile der Verwendung von Simulationstools heraus. Eine Fallstudie über den erfolgreichen Einsatz der Simulationssoftware Anylogic bei der Geschäftsprozessanalyse in einem großen Zerlegebetrieb zeigt die Möglichkeiten und Grenzen dieses Instrumentes auf und festigt damit die Erkenntnisse aus den theoretischen Untersuchungen.

Der weitere Aufbau des Artikels gliedert sich wie folgt. Nach einer Erläuterung der Grundlagen der Geschäftsprozessmodellierung und -analyse zu Beginn des Artikels, folgen die Vorstellung ausgewählter Instrumente sowie ein Vergleich derselben. Die theoretischen Erkenntnisse und Schlussfolgerungen werden anschließend mithilfe der Fallstudie bestätigt. Ein Fazit stellt zum Schluss die Möglichkeiten und Grenzen des Simulationseinsatzes für Prozessanalysen noch einmal heraus.

## 2 Grundlagen der Geschäftsprozessmodellierung und -analyse

Mit den Ausführungen von Levitt (1960) und später Gaitanides (1983), die unter anderem die wichtige Bedeutung der Geschäftsprozesse betonten, verschob sich der Fokus der Betriebswirtschaft zusehends von der funktionalen Betrachtung des Wertschöpfungs-systems in Richtung der prozessorientierten Sichtweise. Die ursprünglich zu

<sup>1</sup> Vgl. u.a. Kersten et al., 2008, S. 90; Rürup / Ranscht, 2007, S. 10; Kasper / Mühlbacher, 2009, S. 306; Aurich et al., 2007, S. 14.

<sup>2</sup> Vgl. Vahs / Leiser, 2004, S. 204.

Analysezwecke dokumentierten funktionalen Einheiten zeigten zwar die Prozessverantwortungen, aber nicht den detaillierten Ablauf der einzelnen Prozesse.<sup>3</sup> Die Ansätze und Entwicklungen des Business Process Re-engineering (BPR) zu Beginn der 90er Jahre, geprägt durch Hammer (1990), Davenport (1993) und Hammer/Champy (1993) vervollständigten schließlich diese revolutionäre Veränderung hin zur prozessbasierten Organisationsanalyse. Auf Basis dieser Ansätze folgte die Entwicklung zahlreicher Techniken zur Erstellung von Geschäftsprozessmodellen, deren Vielfalt parallel zur wachsenden Popularität des Themengebietes anstieg.<sup>4</sup>

Davenport (1993) definiert Geschäftsprozesse als eine strukturierte Menge von Aktivitäten für die Erzeugung eines spezifischen Outputs.<sup>5</sup> Dieses spezifische Prozessergebnis soll zudem einen Wert für den jeweiligen Kunden erzeugen, wie Hammer/Champy (1993) ergänzen.<sup>6</sup>

Ein Modell bezeichnet ein durch Abstraktion gewonnenes Abbild eines realen Systems mit dem Ziel die Komplexität zu reduzieren.<sup>7</sup> Ein Geschäftsprozessmodell im Speziellen entspricht also der bildlichen Darstellung der realen Aktivitäten und Handlungen im Wertschöpfungssystem. Wesentliche Forderungen an eine solche Modellabbildung sind dabei die Strukturtreue und die Verhaltenstreue zwischen Objektsystem und Modellsystem.<sup>8</sup> Dies gewährleistet, dass das Modell trotz der Komplexitätsreduktion den richtigen Ablauf und das tatsächliche Verhalten des realen Systems widerspiegelt.

Der Zweck eines Geschäftsprozessmodells ist entweder das Generieren zusätzlichen Wissens bzw. mehr Informationen über den Prozess, die Unterstützung für Entscheidungen über Prozessänderungen oder die Entwicklung einer Software.<sup>9</sup> Für das Erreichen des jeweiligen Ziels sind unterschiedliche Detaillierungsstufen bei der Prozessmodellierung notwendig.<sup>10</sup> Die Auswahl eines geeigneten Modellierungsinstruments hängt demnach entscheidend vom tatsächlichen Zweck des Modells ab.<sup>11</sup>

Diese Geschäftsprozessmodellierung bzw. die damit einhergehende Visualisierung dienen schließlich als Basis für eine Geschäftsprozessanalyse und eine mögliche Verbesserung bzw. Optimierung des Systems.<sup>12</sup> Mithilfe geeigneter Kennzahlen sowie statistischen und grafischen Auswertungsmethoden kann die Leistung des gesamten Geschäftsprozesses untersucht werden.

Ein weiterer Nutzen der Prozessmodellierung und -visualisierung ist die zu gewinnende Unabhängigkeit vom Wissen einzelner Prozessverantwortlicher, da dieses nun in Form von allgemein zugänglichen Modellen vorliegt.<sup>13</sup>

---

<sup>3</sup> Vgl. Deiters / Striemer, 1995, S. 205.

<sup>4</sup> Vgl. Aguilar-Saven, 2004, S. 130.

<sup>5</sup> Vgl. Davenport, 1993, S. 5.

<sup>6</sup> Vgl. Hammer / Champy, 1993, S. 48.

<sup>7</sup> Vgl. Grochla, 1969, S. 384;

<sup>8</sup> Vgl. Ferstl / Sinz 2013, S. 22.

<sup>9</sup> Vgl. Aguilar-Saven, 2004, S. 132.

<sup>10</sup> Vgl. Gadatsch, 2010, S. 65.

<sup>11</sup> Vgl. Aguilar-Saven, 2004, S. 131.

<sup>12</sup> Vgl. Gadatsch, 2010, S. 38.

<sup>13</sup> Vgl. Becker, 2008, S. 120.

### 3 Eignung der Simulation als Prozessmodellierungsinstrument

#### 3.1 Grundlagen der Simulation

Der Verein Deutscher Ingenieure definiert Simulation als eine modellhafte Nachbildung eines dynamischen Prozesses, mit dem Anspruch, dass die gewonnenen Ergebnisse und Erkenntnisse des Modells wiederum auf die Realität anwendbar sind.<sup>14</sup> Die Basis einer Simulation ist das Modell, in dem das reale System mithilfe von Objektbausteinen, die das Simulationsprogramm zur Verfügung stellt, implementiert wird. Durch dieses Netzwerk aus Objekten, die jeweils die Aktionen, Prozesse oder Teilprozess symbolisieren, werden während eines Simulationslaufes Einheiten hindurch geschickt.<sup>15</sup> Letztere, häufig auch als Entitäten bekannt, stellen die Elemente des betrachteten Flusses dar, wie z.B. Waren, Material, Informationen oder auch Personen. Simulationen erzielen eine transparente Strukturierung des Problems, um den Prozessverantwortlichen die Situation deutlich zu machen und Entscheidungen über den Prozess mithilfe der Generierung von quantitativen Informationen zu erleichtern.<sup>16</sup> Darüber hinaus ist die Möglichkeit mit dem Modell systematisch zu experimentieren ein spezifisches Kennzeichen der Simulation.<sup>17</sup>

#### 3.2 Prozessmodellierung mit Simulation

Die generelle Eignung von Simulation als Prozessmodellierungsinstrument wurde bereits kurz nach der bereits erwähnten Veränderung der Organisationsbetrachtung von der funktionalen hin zur prozessorientierte Sichtweise ausführlich untersucht.<sup>18</sup> Giaglis et al. (1996) stellten zunächst heraus welche wesentlichen Voraussetzungen und Anforderungen an eine Methode zur Darstellung von Geschäftsprozesse notwendig sind.<sup>19</sup> Anschließend verglichen sie diese Kriterien mit den Eigenschaften und Möglichkeiten der Simulation. Es zeigt sich unter anderem, dass die natürlich vorhandene Prozessorientierung der Simulation eine sehr gute Voraussetzung für die Modellierung bietet. Zudem gewährleistet die Flexibilität der Simulationsmodelle die geforderte Anpassungsmöglichkeit, um auf veränderte Rahmenbedingungen schnell reagieren zu können. Die Berücksichtigung stochastischer Einflüsse durch die Implementierung von Zufallsmechanismen und Verteilungsfunktionen gehört ebenfalls zu den von der Simulation erfüllten Kriterien. Für eine ausführliche und intensivere Darstellung und Diskussion wird auf die bereits erwähnte Literatur verwiesen.

Neben der generellen Eignung der Simulation als Modellierungsinstrument weist diese zudem noch wesentlichen Vorteile gegenüber anderen Modellierungsinstrumenten auf. Dazu zählen die Beherrschung sehr hoher Komplexität und Dynamik, die realistisch wirkenden Visualisierungsmöglichkeiten sowie die Experimentierfähigkeit. Simulationsmodelle können auch sehr komplexe Geschäftsprozesse, insbesondere hinsichtlich

---

<sup>14</sup> VDI 2008.

<sup>15</sup> Vgl. Suhl / Mellouli, 2013, S. 274.

<sup>16</sup> Vgl. Law/Kelton, 2000, S. 670.

<sup>17</sup> Vgl. Gadatsch, 2010, S. 216.

<sup>18</sup> Vgl. u.a. Tumay, 1995; Swami, 1995; Giaglis et al., 1996.

<sup>19</sup> Vgl. für diesen und folgende Sätze: Giaglis et al., 1996, S. 1298f.

dynamischer Abhängigkeiten und der Berücksichtigung zufälliger, stochastischer Verhaltensbeeinflüsse, übersichtlich darstellen.<sup>20</sup> Die Visualisierung durch die zur Verfügung stehende Animation führt für die Entscheidungsträger zu einer gesteigerten Nachvollziehbarkeit der Komplexität und einem erweiterten Verständnis für den Entscheidungskontext.<sup>21</sup> Ein großer Vorteil von Simulationsmodellen ist die durch das Lösungsverfahren systemimmanente Fähigkeit „What-if-Szenarien“ durchführen zu können. Simulationen senken derart das Risiko von Fehlplanungen und befriedigen auf diese Weise das Sicherheitsbedürfnis der Entscheidungsträger.<sup>22</sup>

## 4 Fallstudie

### 4.1 Problemstellung und Unternehmenssituation

Gegenstand der Fallstudie ist ein großer Zerlegebetrieb in Deutschland aus der Fleischindustrie. Mit einem Jahresumsatz von etwa 4 Mrd. Euro und 5000 Mitarbeitern gehört dieses Unternehmen zur Klasse der Großindustrie. Etwa 20000 Schweine werden hier täglich zerlegt und die Produkte weltweit an namhafte Händler und Großhändler vertrieben. Ein besonderes Merkmal dieses Unternehmens ist das schnelle und starke Wachstum aus dem Mittelstand heraus zur Großindustrie.

Das akute und plötzlich auftretende Hauptproblem waren deutliche Verzögerungen bei der Auslieferung und zahlreiche Verspätungen bei den Lieferungen an die Kunden. Eine mögliche Ursache wurde in einem Engpass des Fertigwarenlagers identifiziert. Dort dauerte die Auslagerung einer Palette nach erfolgter Anforderung in Stoßzeiten bis zu zwei Stunden. Trotz der Ähnlichkeit der beiden Problemfelder und der strukturellen Nähe der Prozessschritte, konnte jedoch ein tatsächlicher Zusammenhang nicht eindeutig nachgewiesen werden. Die hohe Komplexität des gesamten Wertschöpfungsnetzwerkes sowie die unbekanntenen Interdependenzen der einzelnen Prozesse verhinderten einen genauen Überblick über die Situation und somit das Erkennen eines Zusammenhangs sowie das Finden einer Lösung. Für die Beseitigung der Engstelle im Lager standen drei Lösungsvorschläge zur Diskussion. Die Investition in ein neues und größeres Lager, die Vermeidung eines Fertigwarenlagers durch die Einführung eines Direktversandes aus der Produktion sowie eine Umgestaltung einzelner Prozessschritte, um das Lager weniger und dadurch effizient zu nutzen. Die Entscheidungsträger wählten schließlich die Simulation als Instrument zur Prozessabbildung. Zum einen sprachen die im letzten Kapitel ausgearbeiteten Nutzensvorteile für dieses Instrument und zum anderen legten sie neben einem ausführlichen Überblick über den Wertschöpfungsprozess vor allem Wert auf die Möglichkeit, die alternativen Lösungsvorschläge mithilfe verschiedener Szenarien in das Modell einfließen zu lassen und die Leistung dieser zu ermitteln.

---

<sup>20</sup> Vgl. u.a. Wenzel et al., 2008, S.1; Almeder et al., 2009, S. 96; Schneider et al., 2005, S. 161.

<sup>21</sup> Vgl. u.a. Rohrer, 2000, S. 1211; Bäck et al., 2007, S. 166; Robinson, 2004, S. 8-10.

<sup>22</sup> Vgl. Scholz-Reiter, 2001, S. 143; Wenzel, 2008, S. 76.

#### 4.2 Durchführung der Simulationsstudie

Für eine gelungene Durchführung einer Simulationsstudie sind folgende Qualitätskriterien entscheidend:<sup>23</sup>

1. Sorgfältige Projektvorbereitung
2. Konsequente Dokumentation
3. Durchgängige Verifikation und Validierung
4. Kontinuierliche Integration des Auftraggebers
5. Systematische Projektdurchführung

Zur sorgfältigen Projektvorbereitung gehört zu Beginn einer Simulationsstudie die Überprüfung der Simulationswürdigkeit des Problems. Die VDI-Richtlinie 3633, Blatt 1 (2008) nennt dafür unter anderen die Gesichtspunkte Kosten/Nutzen, Komplexität der Aufgabenstellung, Unsicherheiten bezüglich der Daten und ihres Einflusses auf die Ergebnisgrößen sowie das Sicherheitsbedürfnis bei unscharfen Vorgaben. Gemäß diesen Aspekten ist das Problem als simulationswürdig eingestuft worden. Die besondere Forderung nach einer ansprechenden und übersichtlichen Visualisierung bekräftigte diese Entscheidung.<sup>24</sup> Persönliche Gespräche mit den jeweiligen Abteilungsverantwortlichen dienten zum einen dem Kennenlernen der realen Prozesse und zum anderen der Vorstellung des Projektzwecks und der Ziele, um die Akzeptanz bei den Mitarbeitern für das Simulationsprojekt sicherzustellen. Die abteilungsübergreifende Zusammenstellung des Projektteams verstärkte durch das gemeinsame Mitwirken diese Akzeptanz und gewährleistete zudem die Bereitstellung aller erforderlichen Ressourcen, Daten und Informationen.<sup>25</sup>

Die Entscheidung für die Auswahl der Simulationssoftware Anylogic 6 von der Firma Xjtek hatte folgende Gründe. Die Erfahrungen mit dem Programm und das dadurch erworbene Know-How des Projektleiters konnten genutzt werden, zudem fiel die Aufwand- und Kostenrechnung wegen der bereits vorhandenen Lizenz positiv aus. Ebenso erfüllte die Software mit einer verfügbaren Schnittstelle für den Datenaustausch mit Excel, vorgefertigten Objektbausteinen für eine schnelle Implementierung, Animationsmöglichkeiten für eine visuelle Darstellung des Prozesses und statistischen Auswertungsmethoden für die Leistungsmessung alle notwendigen Anforderungen des Projektes bzw. des Auftraggebers.

Die vereinbarten Ziele, die Protokolle aller Zwischenmeetings, der Fortschritt der Datensammlung, die Ergebnisse der Validierungen und Verifikationen sowie alle Abschnittsmodelle der einzelnen Erstellungsphasen wurden gesammelt und zentral gelagert, um eine durchgängige und sorgfältige Dokumentation zu gewährleisten.<sup>26</sup>

Die bereits erwähnte Verifikation und Validierung (V&V) des Modells ist ein zentrales Qualitätskriterium für die Simulationsstudie. Einfach formuliert bedeutet Verifikation die Analyse der Korrektheit eines Modells („Ist das Modell richtig?“) und Validie-

<sup>23</sup> Vgl. Wenzel et al., 2008, S. 4.

<sup>24</sup> Vgl. Rohrer, 2000, S. 1211; Bäck et al., 2007, S. 166.

<sup>25</sup> Vgl. Schwegmann / Laske, 2002, S. 159.

<sup>26</sup> Vgl. Rabe et al., 2008, S. 45; Wenzel et al., 2008, S. 18.

rung die Untersuchung der Modelleignung („Ist es das richtige Modell?“).<sup>27</sup> Die damit verbundene Überprüfung der Richtigkeit, der Konsistenz sowie der Angemessenheit des Modells ist ein entscheidender Baustein für eine funktionsfähige Studie und aussagekräftige Ergebnisse. Da V&V jedoch formal schwer nachweisbar sind, wird die Glaubwürdigkeit des Modells aus Sicht des Entscheidungsträgers als Maßstab herangezogen. Mithilfe der Animationsmöglichkeit des Modells konnten den Prozessverantwortlichen die jeweiligen Prozessabschnitte innerhalb des Modellierungszeitraums durchgängig präsentiert werden, um falsche Abbildungen und fehlerhafte Verhaltensweisen des Modells sofort zu korrigieren. Neben diesen visuellen Tests wurde das richtige Modellverhalten auch mit der Eingabe von Vergangenheitsdaten und der statistischen Auswertung der daraus folgenden Ergebnisse überprüft.<sup>28</sup>

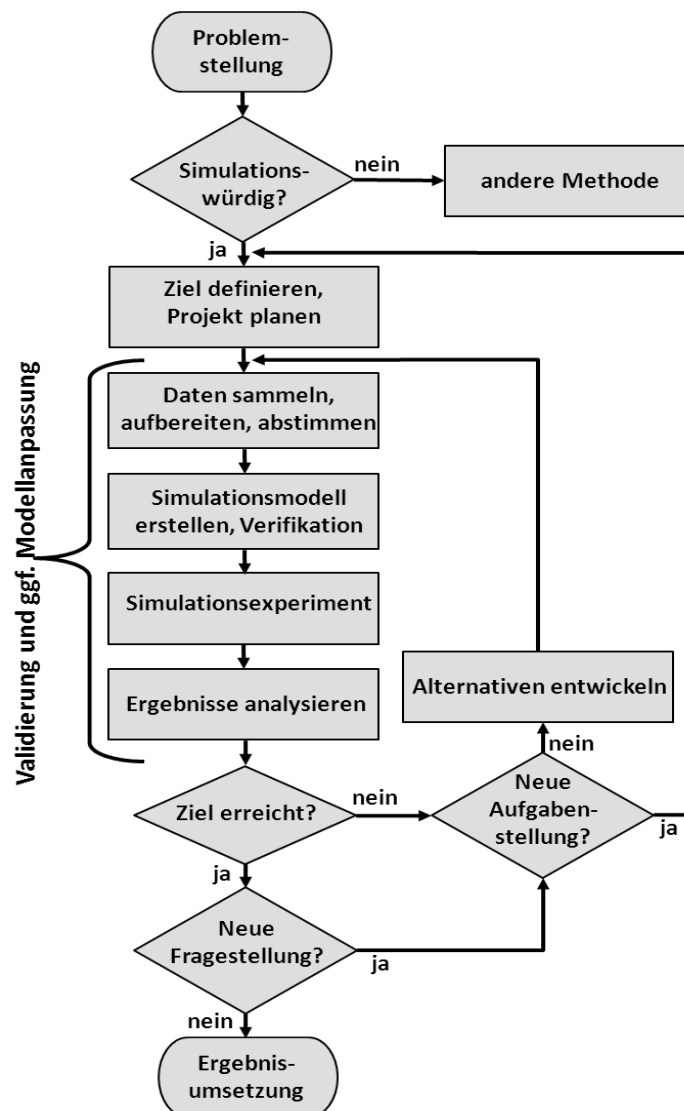


Abb. 1: Vorgehensmodell für Simulationsstudien<sup>29</sup>

Das Bilden eines abteilungsübergreifenden Projektteams, regelmäßige Meetings sowie die bereits erwähnte durchgängige V&V mithilfe der Prozessverantwortlichen und der

<sup>27</sup> Vgl. Balci, 2003, S. 152; VDI, 2008.

<sup>28</sup> Vgl. Wenzel et al., 2008, S. 31f.

<sup>29</sup> Quelle: In Anlehnung an VDI, 2008.



Entscheidungsträger gewährleisteten eine enge Zusammenarbeit zwischen Auftraggeber und Simulationsteam, so dass die Vorgabe der kontinuierlichen Integration des Auftraggebers ebenfalls erfüllt wurde.<sup>30</sup>

Die systematische Durchführung des kompletten Projektes gewährleistete die Orientierung an einem Vorgehensmodell für Simulationsstudien von VDI (vgl. Abb. 1) sowie die konsequente Dokumentation der einzelnen Prozessschritte. Das fertige Simulationsmodell erfüllte damit die vordefinierten Qualitätskriterien und überzeugte die Entscheidungsträger neben der einfachen und übersichtlichen Darstellung des Warenflussprozesses (vgl. Abb. 2) vor allem mit den ermittelten Ergebnissen und gewonnenen Erkenntnissen.

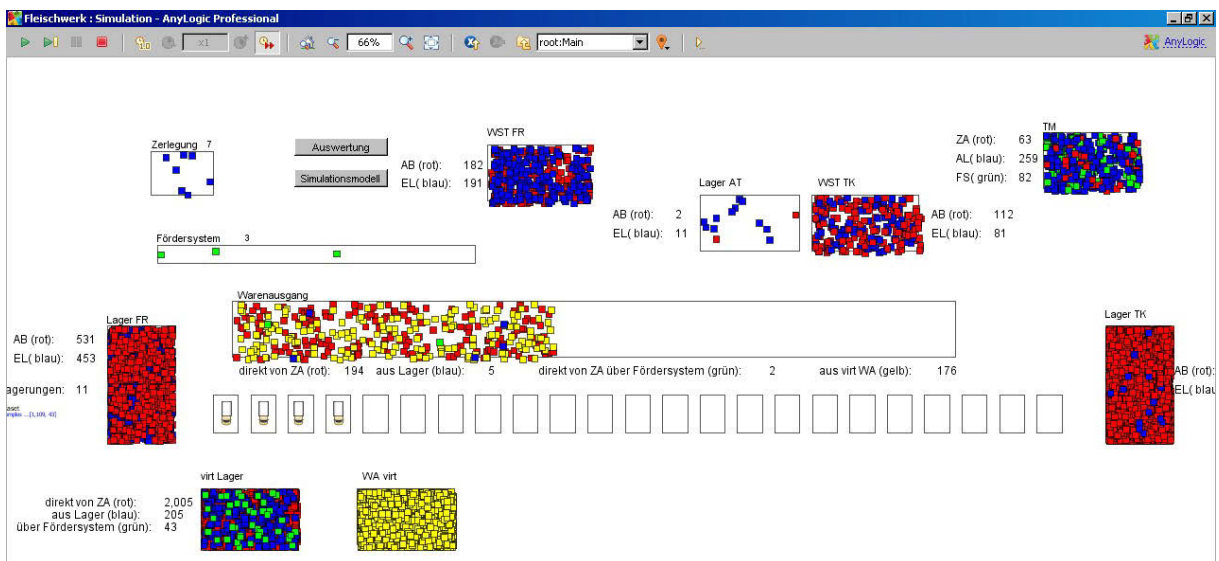


Abb. 2: Screenshot der Animation des Simulationsmodells<sup>31</sup>

### 4.3 Erkenntnisse und Ergebnisse der Simulationsstudie

Aufgrund der für das Simulationsmodell notwendigen detaillierten Datenanalyse folgte die erste Erkenntnis der Studie schon vor dem ersten Simulationslauf. Die Erfassung der Waren mittels Rückmeldesysteme innerhalb des Wertschöpfungsprozesses war lückenhaft. Durch fehlende Meldungen und/oder wechselnde Artikelnummern ließen sich mehrere Warenflüssen nicht eindeutig identifizieren und nachvollziehen. Die Simulationsstudie konnte schließlich mithilfe der Modellierung eines virtuellen Sammelbeckens ohne verfälschende Auswirkungen auf das Gesamtergebnis fertiggestellt werden. Die Lücken im Rückmeldesystem sollen zukünftig mit stärkeren Kontrollen und einer verbesserten Softwarelösung geschlossen werden.

Während der Modellaufbauphase machte sich darüber hinaus eine fehlende Dokumentation der Prozesse im Unternehmen negativ bemerkbar. Dieser Zustand erschwerte den Modellaufbau durch die Notwendigkeit für detaillierte Prozessinformation immer einen Experten befragen zu müssen. Da das Fehlen von Prozessdokumentationen eine

<sup>30</sup> Vgl. Liebl, 1995, S. 224.

<sup>31</sup> Quelle: Eigene Darstellung, Software: Anylogic von Xjtek.

schlechte Basis für zukünftige Analyseprojekte ist und auch die Abhängigkeit von einzelnen Mitarbeitern verstärkt, wurde den Entscheidungsträgern im Rahmen des Simulationsprojekts empfohlen, eine detaillierte und einheitliche Dokumentation der Prozesse vorzunehmen und so das Wissensmanagement im Unternehmen voran zu treiben.

Die Ergebnisse der Simulationsstudie offenbarten den Entscheidungsträger zwei überraschende Ausprägungen des Materialflusses im Wertschöpfungssystem des Zerlegebetriebs. Knapp 50% der Waren liegen mit ihrer Durchlaufzeit in einem Intervall von 0-2 Stunden, weitere gut 19% im darauf folgenden Intervall von 2-4 Stunden (vgl. Tab. 1).

<b>Intervalle DLZ [in Std]</b>	<b>0 - 2</b>	<b>2 - 4</b>	<b>4 - 6</b>	<b>6 - 8</b>	<b>8 - 10</b>	<b>&gt; 10</b>
<b>Anteil der Waren [in %]</b>	<b>49,1%</b>	<b>19,4%</b>	<b>12,2%</b>	<b>9,9%</b>	<b>6,3%</b>	<b>3,1%</b>

*Tab. 1: Histogramm Daten der Durchlaufzeiten*

Die Durchlaufzeit misst in diesem Fall die Zeitdauer vom Produktionsbeginn der Ware bis zum Verladezeitpunkt auf den LKW. Die Entscheidungsträger hatten vorab eine deutlich höhere Durchlaufzeit bei den meisten Waren vermutet, da sie damit gerechnet hatten, dass die Probleme mit dem automatischen Fördersystem und dem Fertigwarenlager sich negativ auswirken würden. Die Gründe für das Ausbleiben der negativen Effekte zeigten sich ebenfalls in der Simulation und konnten durch die visuelle Darstellung transparent nachvollzogen werden. Ein Großteil der Paletten mit den Fertigwaren wurde nicht über das automatische Fördersystem aus der Produktion abtransportiert und eingelagert, sondern direkt manuell in den Warenausgang gefahren. Deutlich zeigte die Simulation hier eine Überlastung der Rampen aufgrund zu langer Standzeiten der LKW und einer zu großen Menge an fertigen Paletten im Ladebereich. Im Fertigwarenlager hingegen waren noch freie Kapazitäten verfügbar und auch die Förderanlage stieß nicht an ihre Auslastungsgrenzen.

Aufgrund dieser Ergebnisse verzichteten die Entscheidungsträger auf die Pläne zum Bau eines neuen Lagers und vermieden so eine hohe Fehlinvestition. Stattdessen fokussierte der Blick auf andere Stellen im Prozessablauf, die mithilfe der übersichtlichen Darstellung der Gesamtsituation durch die Animation als Schwachstellen identifiziert werden konnten. Weitere Folgeprojekte, die speziell auf diese Teilprobleme ausgerichtet wurden, führten schließlich zu einer Verbesserung der Gesamtprozessleistung. Die Verspätungen, die ursprüngliche Auswirkung dieser Problemfelder, wurden deutlich reduziert.

## **5 Fazit**

Der wesentliche Nutzen des Simulationseinsatzes zeigte sich bei der Studie vor allem in zwei Punkten. Zum einen schaffte die Animation, das heißt die visuelle, realistisch wirkende Darstellung des Prozessablaufs, eine durchgängige Transparenz der Mo-

dellerstellung für alle beteiligten Projektmitarbeiter. Dies förderte die Akzeptanz der Studie sowie die Bereitwilligkeit zur Zusammenarbeit und beschleunigte zudem den Prozess der Validierung. Zum anderen sorgte die Simulationssteuerung mit den umfangreichen Möglichkeiten zur schnellen Modellanpassung für eine hohe Flexibilität. So konnten nicht nur die Leistung verschiedener Szenarien gemessen und bewertet, sondern auch die Auswirkungen von kleinen Prozessänderungen näher untersucht werden. Gerade diese dynamische Betrachtung eines realen Prozesses und die Evaluierung alternativer Szenarien ist ein bedeutender Leistungsunterschied zu anderen Modellierungstechniken.

Die Möglichkeit, bei der Erstellung des Simulationsmodells das Abstraktionsniveau der Prozessdarstellung auf die minimal notwendige Detaillierungsebene anzupassen, hatte sowohl Vor- als auch Nachteile. Die Vermeidung jedes einzelne Prozesselement bis ins kleinste Detail abbilden zu müssen, brachte eine deutliche Zeitersparnis und führte so zu einem sehr schnellen Überblick über das Gesamtsystem. Jedoch fehlen letztendlich mit einer durchgängigen Modellierung jedes Elementdetails eine exakte Prozessdokumentation und damit die Basis für den Aufbau eines Wissensmanagement im Unternehmen. Sollte das reale System zukünftig aus einem anderen Blickwinkel analysiert werden, bei dem wiederum andere Prozesselemente einen genaueren Detaillierungsgrad benötigen, kann das vorhandene Simulationsmodell nicht genutzt werden. Ein weiterer Nachteil ist die fehlende Standardisierung der Prozessbausteine und die fehlende Bewertungsmöglichkeit der Prozessleistung mittels Benchmark-Zahlen. Eine Kombination mit dem SCOR-Modell, das neben Prozessleistungskennzahlen auch Best-Practice-Lösungen für einzelne Prozessbereiche anbietet, wäre an dieser Stelle eine mögliche Alternative.

Als Fazit lässt sich festhalten, dass die Simulation in diesem Fall genau auf die Anforderungen der Entscheidungsträger passte und alle Erwartungen an ein Instrument für Geschäftsprozessmodellierung, -visualisierung und -analyse perfekt erfüllte. Ein genereller Einsatz für derartige Problemstellungen lässt sich jedoch nicht eindeutig bejahen, vielmehr ist für jede Entscheidungssituation eine individuelle Abwägung der möglichen Prozessmodellierungstechniken zu empfehlen.

## 6 Literaturverzeichnis

- Allweyer, T. (2005): Geschäftsprozessmanagement: Strategie, Entwurf, Implementierung, Controlling, Bochum
- Almeder, C. et al. (2009): Simulation and optimization of supply chains: alternative or complementary approaches, *OR Spectrum*, 31 (1), 95-119.
- Aurich, J.C.; Grzegorski, A.; Lehmann, F.H. (2007): Management vielfaltsinduzierter Prozesskomplexität in globalen Netzwerken, in: *Industrie Management* 23 (2007) 6, S. 13-16.
- Balci, O. (2003): Verification, validation, and certification of modeling and simulation applications, in: Chick S.; Sánchez P. J.; Ferrin D.; Morrice, D.J.: *Proceedings of the 2003 Winter Simulation Conference*, S. 150-158, Piscataway.
- Bäck, S.; Tiefenbrunner, M.; Gössler, G. (2007): Optimierung von logistischen Prozessen durch die Kombination von Simulation und neuronalen Netzen, in: Engelhardt-Nowitzki, C.; Nowitzki, O.; Krenn, B. (Hrsg.): *Management komplexer Materialflüsse mittels Simulation: State-of-the-Art und innovative Konzepte*, Wiesbaden, S. 163-181.

- Becker, T. (2008): Prozesse in Produktion und Supply Chain optimieren. Berlin: Springer.
- Becker, J. et al. (2000): Prozessmanagement – ein Leitfaden zur prozessorientierten Organisationsgestaltung, Berlin.
- Davenport, T. (1993): Process Innovation: Reengineering Work Through Information Technology, Harvard Business School Press, Boston.
- Deiters, W.; Striemer, R. (1995): Ein Paradigmenwechsel in Informationstechnologie und Organisation, in: Schweiggert, F.; Stickel, E. (Hrsg.): Informationstechnik und Organisation, Wiesbaden, S. 205-217.
- Gadatsch, A. (2010). Grundkurs Geschäftsprozessmanagement. Wiesbaden: Vieweg+Teuber.
- Gaitanides, M. (1983). Prozessorganisation. Entwicklung, Ansätze und Programme prozessorientierter Organisationsgestaltung. München: Vahlen.
- Giaglis, G.M.; Paul, R.; Doukidis, G.; (1996): Simulation for Intra- and Inter-Organisational Business Process Modelling, in: Charnes, J.M.; Morrice, D.J.; Brunner, T.; Swain, J.J. (Hrsg.): Proceedings of the 1996 Winter Simulation Conference, Piscataway, S. 1297-1304.
- Grochla, E. 1969: Modelle als Instrumente der Unternehmensführung. In: Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung 21, S. 382–397.
- Hammer, M., Champy, J., (1993). Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution. New York: USA.
- Kasper, H.; Mühlbacher, J. (2009): Strategiemodelle und neue Organisationsformen, in: Kasper, H./Mayrhofer, W. (Hrsg.): Personalmanagement – Führung – Organisation, 4. Aufl., Wien, 2009, S. 267-308.
- Kersten, W.; Schröder, M.; Singer, C.; Koch, J. (2008): Outsourcing von Logistikdienstleistungen in Produktionsunternehmen – eine vergleichende Analyse im Ostseeraum, in: Himpel, F.; Kaluza, B.; Wittmann, J. (Hrsg.): Spektrum des Produktions- und Innovationsmanagements, Wiesbaden, S. 89-96.
- Law, A.M., Kelton, W.D. (2000): Simulations Modeling and Analysis, Boston.
- Levitt, J., 1960. Marketing myopia. Harvard Business Review (July/August), S. 45-56.
- Liebl, F. (1995): Simulation. Problemorientierte Einführung, 2. Aufl., München.
- Rabe, M.; Spieckermann, S.; Wenzel, S. (2008): Verifikation und Validierung für die Simulation in Produktion und Logistik, Heidelberg.
- Rohrer, M.W. (2000): Seeing is believing: The impact of visualization in manufacturing simulation, in: Joines, J. G.; Barton, R. R.; Kang, K.; Fishwick, P.A. (Hrsg.), Proceedings of the 2000 Winter Simulation Conference, Piscataway, S. 1211-1216.
- Robinson, S. (2004): Simulation – The Practice of Model Development and Use, Chichester.
- Rürup, B.; Ranscht, A. (2007): Die Globalisierung als Ursache der Massenarbeitslosigkeit in Deutschland?, in: Industrie Management 23 (2007) 1, S. 9-13.
- Schneider, H. et al. (2005). Operative Produktionsplanung und -steuerung: Konzepte und Modelle des Informations- und Materialflusses in komplexen Fertigungssystemen. München.
- Scholz-Reiter, B.; Münster, C.; Jakobza, J. (2001): Supply Chain Simulation für kleine und mittlere Unternehmen, in: Lawrenz, O.; Hildebrand, K.; Nenninger, M. (Hrsg.): Supply Chain Management: Konzepte, Erfahrungsberichte und Strategien auf dem Weg zu digitalen Wertschöpfungsnetzen, Braunschweig, S. 139-149.
- Schwegmann, A.; Laske, M. (2002): Istmodellierung und Istanalyse, in: Becker, J.; Kugeler, M.;

- Rosemann, M. (Hrsg.): Prozessmanagement : Ein Leitfaden zur prozessorientierten Organisationsgestaltung, 3. Aufl., Berlin, S. 147–178.
- Suhl, L.; Mellouli, T. (2013): Optimierungssysteme – Modelle, Verfahren, Software, Anwendungen, 3. Aufl., Heidelberg.
- Swami, A. (1995): Building the Business Using Process Simulation, in: Alexopoulos, C.; Kang, K.; Lilegdon W.R.; Goldsman, D.: Proceedings of the 1995 Winter Simulation Conference, S. 1081-1086, Washington D.C.
- Tumay, K. (1995): Business Process Simulation, in: Alexopoulos, C.; Kang, K.; Lilegdon W.R.; Goldsman, D.: Proceedings of the 1995 Winter Simulation Conference, S. 55-60, Washington D.C.
- Vahs, D.; Leiser, W. (2004): Change Management in schwierigen Zeiten, Wiesbaden.
- VDI (2008). VDI-Richtlinie 3633 Blatt 1 „Simulation von Materialfluss- und Produktionssystemen“. Berlin.
- Wenzel, S. et al. (2008): Qualitätskriterien für die Simulation in Produktion und Logistik: Planung und Durchführung von Simulationsstudien, Berlin.
- Wenzel, S. (2008). Simulation logistischer Systeme, in: Arnold, D. et al. (Hrsg.), Handbuch Logistik, Berlin, S. 73-94.

# Einkauf „grüner“ Logistikleistungen – eine empirische Studie

Prof. Dr. Eric Sucky

Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre, insb. Produktion und Logistik,  
Otto-Friedrich-Universität Bamberg, Feldkirchenstr. 21, 96052 Bamberg,  
eric.sucky@uni-bamberg.de

Sabine Haas

Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre, insb. Produktion und Logistik,  
Otto-Friedrich-Universität Bamberg, Feldkirchenstr. 21, 96052 Bamberg,  
sabine.haas@uni-bamberg.de

1	Einleitung.....	18
2	Einkauf „grüner“ Logistikleistungen.....	18
3	Studiendesign .....	21
4	Studienergebnisse .....	25
5	Fazit .....	29
6	Literatur.....	29

## *Abstract*

*Der Einkauf „grüner“ Logistikdienstleistungen rückt zunehmend in den Fokus verladender Unternehmen. So kann der Einkauf von CO<sub>2</sub>-neutralen Transportdienstleistungen für verladende Unternehmen ein wichtiger Hebel zur Verbesserung der eigenen CO<sub>2</sub>-Bilanz begriffen werden. Auch das Image von Unternehmen kann positiv geprägt werden, wenn diese grüne Logistikleistungen einkaufen. So sind gemäß der Studie „delivering tomorrow - Zukunftstrend Nachhaltige Logistik“ die Mehrzahl der Verlager bereit, in den nächsten Jahren „grünen“ Transportdienstleistungen den Vorzug gegenüber günstigeren Lösungen zu geben. In dem vorliegenden Beitrag wird einerseits der Frage nachgegangen, inwieweit „grüne“ Kriterien bei der Bewertung und Auswahl von Logistikdienstleistern für Unternehmen aktuell eine Rolle spielen. Des Weiteren schließt sich unmittelbar die Frage nach der Zahlungsbereitschaft für CO<sub>2</sub>-neutrale Transportdienstleistungen an. Sind deutsche Unternehmen bereit, für „grüne“ Logistikleistungen mehr zu bezahlen? Zur Beantwortung dieser Forschungsfragen wurde im Jahr 2012 eine erste empirische Studie zu den Kriterien bei der Auswahl von Logistikdienstleistern sowie bezüglich der Zahlungsbereitschaft für CO<sub>2</sub>-neutrale Transportdienstleistungen durchgeführt. In einer zweiten Runde im Jahr 2013 erfolgte eine signifikante Erweiterung des Kreises der befragten Unternehmen. Der Beitrag präsentiert die Ergebnisse dieser weitergehenden und umfassenderen Befragung und zeigt mögliche Implikationen für Logistikdienstleister auf.*

## 1 Einleitung

Durch den Einkauf von Logistikleistungen können Erfolgspotenziale erschlossen werden. Gegenüber der Selbsterstellung von Logistikleistungen sind bei Fremdbezug neben Kostenreduktionen durch den Ausgleich saisonaler Schwankungen oder aufgrund volumenabhängiger Degressionseffekte auch eine Kostenreduktion aufgrund von Branchenarbitrage sowie der Realisierung von economies of skill aufgrund des spezifischen Know-hows des Logistikdienstleisters möglich.<sup>1</sup>

Im Kontext der allgemeinen Nachhaltigkeitsdiskussion wird auch der Einkauf „grüner“ Logistikleistungen diskutiert.<sup>2</sup> Der Einkauf von CO<sub>2</sub>-neutralen Transportleistungen kann für verladende Unternehmen als ein wichtiger Hebel zur Verbesserung der eigenen CO<sub>2</sub>-Bilanz genutzt werden.<sup>3</sup> Auch das Image des einkaufenden Unternehmens kann positiv geprägt werden, wenn es „grüne“ Logistikleistungen einkauft. In diesem Kontext kann zwar einerseits festgestellt werden, dass die Logistik bisher nur geringe eigenständige Beiträge zur Umwelt- und Ressourcenschonung geleistet hat.<sup>4</sup> Neueste Studien belegen aber auch, dass es gerade in der der Logistik vielfältige Maßnahmen zur Ressourcenschonung gibt, einige davon sogar verbunden mit einer gleichzeitigen Kosteneinsparung.<sup>5</sup>

Im Rahmen dieses Beitrags wird der Frage nachgegangen, welche Rolle „grüne“ Kriterien bei der Auswahl von Logistikdienstleistern spielen. Des Weiteren schließt sich unmittelbar die Frage nach der Zahlungsbereitschaft für „grüne“ Logistikleistungen an. Sind Unternehmen bereit für „grüne“ Logistikleistungen mehr zu bezahlen? Zur Beantwortung dieser Forschungsfragen wurde bereits 2012 eine erste empirische Studie zu den Kriterien bei der Auswahl von Logistikdienstleistern sowie bezüglich der Zahlungsbereitschaft für CO<sub>2</sub>-neutrale Transportleistungen durchgeführt.<sup>6</sup> In einer zweiten Runde im Jahr 2013 erfolgte eine signifikante Erweiterung des Kreises der befragten Unternehmen. Der vorliegende Beitrag präsentiert die Ergebnisse dieser Befragungen und zeigt resultierende Implikationen für Logistikdienstleister auf.

## 2 Einkauf „grüner“ Logistikleistungen

### 2.1 Auswahl von Logistikdienstleistern auf der Basis „grüner“ Kriterien

Die Auswahl eines oder mehrerer Logistikdienstleister ist ein mehrstufiger Entscheidungsprozess (siehe Abb. 1).<sup>7</sup> Im ersten Schritt sind jene Logistikdienstleister (z. B. auf der Basis von Ausschreibungen) zu identifizieren, die in die Auswahlentscheidung einbezogen werden sollen (Lieferantenidentifikation).<sup>8</sup> Im zweiten Schritt erfolgt die Lieferantenvorauswahl, d. h. die Festlegung der potenziellen Logistikdienstleister auf

<sup>1</sup> Vgl. Schäfer-Kunz/Tewald, 1998, S. 61.

<sup>2</sup> Vgl. z. B. Lohre/Herschlein, 2010, Wolf/Seuring, 2010 und Rausch et al., 2010.

<sup>3</sup> Vgl. z. B. Jacobi, 2013, S. 6.

<sup>4</sup> Vgl. Bretzke, 2010, S. 4.

<sup>5</sup> Vgl. Gross et al., 2013.

<sup>6</sup> Vgl. zu den Ergebnissen der ersten Befragung Haas et al., 2013.

<sup>7</sup> Vgl. Lasch et al., 2001, S. 16.

<sup>8</sup> Logistikdienstleister können als Lieferanten von Logistikleistungen angesehen werden.

der Basis entscheidungsrelevanter Zielkriterien. Hierbei handelt es sich i.d.R. um K.O.-Kriterien deren nicht Erfüllung zum Ausschluss aus dem weiteren Auswahlprozess führt.

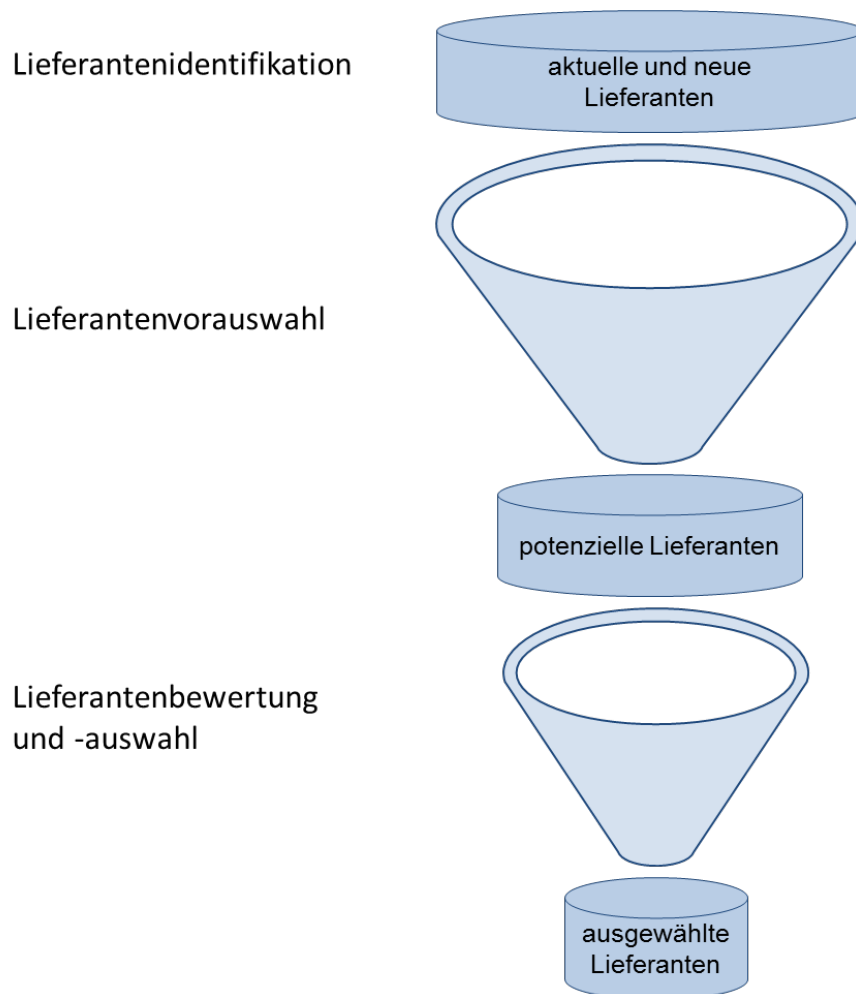


Abbildung 1: Prozess der Lieferantenauswahl<sup>9</sup>

Im Rahmen der Bewertung und Auswahl von Logistikdienstleistern (letzter Schritt) können unterschiedlichste Verfahren eingesetzt werden, die von einfachen Punktbewertungsverfahren über Ansätze des Analytic Hierarchy Process (AHP) bis hin zu mathematischen Optimierungsansätzen reichen.<sup>10</sup>

Ein Fokus dieses Beitrags liegt auf der Frage, inwieweit „grüne“ Kriterien bei der Bewertung und Auswahl von Logistikdienstleistern von Unternehmen als wichtig erachtet werden. So hat gemäß dem Geschäftsführer des europäischen Logistikzentrums von Nike, Luc Hooybergs, das Prinzip der Nachhaltigkeit in der Logistik höchste Priorität.<sup>11</sup> Der Vorstandsvorsitzende der Schenker Deutschland AG, Dr. Hansjörg Rodi, erklärt, dass die Kunden von Schenker nach Lösungen zu grüner Logistik suchen.<sup>12</sup> Diese Aussagen werden durch die Studie „delivering tomorrow - Zukunftstrend Nach-

<sup>9</sup> Quelle: In Anlehnung an Sucky, 2007, S. 3641.

<sup>10</sup> Vgl. Saaty, 1980, Lee et al., 2003 und Freiwald, 2005, S. 77.

<sup>11</sup> Vgl. logistics, 2013b, S. 28.

<sup>12</sup> Vgl. logistics, 2013b, S. 30.



haltige Logistik“ bestätigt, wonach 59% der befragten Unternehmen es als wahrscheinlich oder gar sehr wahrscheinlich ansehen, dass „grüne“ Transporte zukünftig ein entscheidender Faktor in der Kundengewinnung darstellen werden.<sup>13</sup> Auch die Studie „Global Supply Chain Survey 2013“ zeigt, dass für über 50% der befragten Unternehmen Nachhaltigkeitsaspekte in den Fokus rücken.<sup>14</sup>

Im Rahmen der durchgeführten Studie wurde bezüglich der Berücksichtigung „grüner“ Kriterien bei der Bewertung und Auswahl von Logistikdienstleistern die Wichtigkeit der Kriterien Nachhaltigkeit und Umweltschutz abgefragt. Auf Basis der oben genannten Aussagen und Studienergebnissen sowie der Ansicht, dass „grüne“ Kriterien einfach in den Auswahlprozess zu integrieren sind,<sup>15</sup> ergibt sich folgende Hypothese:

*Hypothese 1:*

*Ökologische Nachhaltigkeit stellt ein wichtiges Kriterium bei der Bewertung und Auswahl von Logistikdienstleistern dar.*

## *2.2 Zahlungsbereitschaft für CO<sub>2</sub>-Neutralität als Kriterium beim Einkauf von Transportdienstleistungen*

Wird der Aussage gefolgt, dass die Mehrzahl der Unternehmen es als wahrscheinlich oder gar sehr wahrscheinlich ansehen, dass „grüne“ Transporte zukünftig ein entscheidender Faktor in der Kundengewinnung darstellen,<sup>16</sup> dann schließt sich die Frage nach der Zahlungsbereitschaft für „grüne“ Logistikleistungen, wie z. B. CO<sub>2</sub>-neutrale Transporte, an. Sind deutsche Unternehmen bereit für „grüne“ Logistikleistungen mehr zu bezahlen?

Auf der Seite der Endkonsumenten kann eine höhere Preisbereitschaft durchaus festgestellt werden. Die Studie „Grüne Logistik – Flexibilität und Lieferzeit versus Ökologie?“ zeigt, dass 50% der Befragten bereit sind einen höheren Preis für eine umweltorientierte Logistik zu zahlen.<sup>17</sup> Gemäß der Studie „delivering tomorrow - Zukunftstrend Nachhaltige Logistik“ erachten es 64% der befragten Unternehmen als wahrscheinlich oder gar sehr wahrscheinlich, dass die Mehrheit ihrer Kunden ein Unternehmen präferieren werden, das „grüne“ Logistiklösungen gegenüber günstigeren Lösungen nutzt.<sup>18</sup>

Audi nutzt beispielsweise den CO<sub>2</sub>-freien Schienentransport Eco Plus von DB Schenker, obwohl dies mit einem Aufpreis verbunden ist. So betont der Leiter von Audi-Markenlogistik, Dr. Michael Hauf, dass eine nachhaltige Logistik für Audi viel wert ist.<sup>19</sup> Ein anderes Bild zeigt sich jedoch, wenn Logistikunternehmen nach der Zahlungsbereitschaft ihrer Kunden für klimaneutrale Logistikleistungen befragt werden.

---

<sup>13</sup> Vgl. DHL, 2010, S. 43.

<sup>14</sup> Vgl. pwc, 2013, S. 10-11.

<sup>15</sup> Vgl. Wolf, 2011, S. 225. Zur Messbarkeit von Nachhaltigkeit in der Logistik vgl. Straube et al., 2013.

<sup>16</sup> Vgl. DHL, 2010, S. 43.

<sup>17</sup> Vgl. Keuschen/Klumpp, 2011, S. 333.

<sup>18</sup> Vgl. DHL, 2010, S. 42.

<sup>19</sup> Vgl. logistics, 2013a, S. 15-17.

So schätzen 83% der befragten Logistikdienstleister diese Zahlungsbereitschaft als gering ein.<sup>20</sup>

Im Rahmen der durchgeführten Studie wurden verladende Unternehmen hinsichtlich ihrer Preisbereitschaft für eine konkrete CO<sub>2</sub>-freie Transportleistung befragt. Auf Basis der oben aufgeführten Aussagen und Studienergebnissen kann hierzu folgende vorsichtige Hypothese formuliert werden.

*Hypothese 2:*

*Für „grüne“ Logistikleistungen besteht auf Seiten der verladenden Unternehmen die Bereitschaft einen (geringfügig) höheren Preis zu zahlen.*

### 3 Studiendesign

#### 3.1 Methodik und Stichprobe

Zur Datenerhebung wurden in einer ersten Runde Fragebögen an 400 Unternehmen versandt. Adressaten der Fragebögen waren Führungskräfte aus dem Bereich Einkauf und Beschaffung (insbesondere Dienstleistungseinkauf). Der Rücklauf des Fragebogens erfolgte im Zeitraum Juni bis August 2012. Es nahmen Experten aus 44 Unternehmen an der Studie teil, woraus eine Rücklaufquote von 11% resultiert.<sup>21</sup>

In einer zweiten Runde wurden zunächst 600 Unternehmen telefonisch kontaktiert, um gezielt die Ansprechpartner im Bereich Einkauf und Beschaffung zu identifizieren. Daraufhin wurde ein Online-Fragebogen an 350 dieser verladenden Unternehmen versandt. Im Zeitraum Januar bis März 2013 erfolgte ein Rücklauf von 116 Fragebögen, d. h. eine aussagefähige Rücklaufquote von 33%.

Da die Fragebögen identisch waren, die befragten Unternehmen aber unterschiedlich waren, konnten die Ergebnisse zusammengefasst werden. Die Stichprobe beträgt somit 160 bei einer kumulierten Rücklaufquote von 21,33%.

##### 3.1.1 Erste Forschungsfrage

Die erste Forschungsfrage lautet: Wie wichtig sind verladenden Unternehmen „grüne“ Kriterien bei der Bewertung und Auswahl von Logistikdienstleistern? Insgesamt standen 15 Kriterien zur Auswahl, die auf einer Skala von 1 („sehr wichtig“) bis 6 („unwichtig“) zu bewerten waren (siehe Abb. 2). Neben den vielfach abgefragten Kriterien wie Preis, Kompetenz, Unternehmensgröße und -kultur, wurde entsprechend der Forschungsfrage auch das Kriterium Nachhaltigkeit/Umweltschutz aufgenommen.

<sup>20</sup> Vgl. Lohre/Herschlein, 2010, S. 44-45.

<sup>21</sup> Vgl. zu den Ergebnissen der ersten Befragung Haas et al., 2013.


Wie wichtig waren die folgenden Kriterien bei der Auswahl von Logistikdienstleistern?						
	sehr wichtig  unwichtig					
Unternehmensgröße	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
Unternehmenskultur	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
Unternehmensimage / Unternehmensreputation	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
Internationale Präsenz	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
Niedriger Preis	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
Strukturiertes Angebot	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
Fachkompetenz	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
DV-Kompetenz	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
Flexibilität bei Vertragsverhandlungen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
Räumliche Nähe	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
Erfahrungen mit dem ausgewählten Dienstleister	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
Time to market	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
Vertragslaufzeit	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
Kostenflexibilität	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
Nachhaltigkeit/Umweltschutz	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6

Abbildung 2: Fragebogen zur ersten Forschungsfrage

### 3.1.2 Zweite Forschungsfrage

Im Fokus der zweiten Forschungsfrage steht die Preisbereitschaft für klimaneutrale Transportleistungen: Sind Unternehmen bereit, für „grüne“ Logistikleistungen mehr zu bezahlen?

Zur Ermittlung der Preisbereitschaft für CO<sub>2</sub>-neutrale Transporte wird das Verfahren Price Sensitivity Measurement verwendet. Im Speziellen wird der Ansatz des Price Sensitivity Meter nach Van Westendorp genutzt und für die konkrete Fragestellung modifiziert.<sup>22</sup> Mit Hilfe einer Preisanalyse durch Einsatz des Price Sensitivity Meter können relativ einfach Erkenntnisse zu akzeptierten Preisbereichen und zur Einschätzung einer optimalen Preisstellung erlangt werden.

Es werden vier offene Fragen zur Preiseinschätzung gestellt: Bei welchem Preis würden Sie denken, ...

- dass dieses Produkt *teuer* ist?
- dass dieses Produkt *preiswert* ist?
- dass dieses Produkt *zu teuer* ist?
- dass dieses Produkt *zu billig* ist, so dass Sie an der Qualität zweifeln würden?

<sup>22</sup> Zur Anwendung der Van Westendorp-Methode vgl. beispielsweise Reinecke et al., 2009.

Für die betrachtete Forschungsfrage wurde die Methode des Price Sensitivity Meter modifiziert. Den Teilnehmern der Studie wurde zunächst eine konkrete Transportleistung spezifiziert (auch hinsichtlich des Preises), die nicht klimaneutral ist. Diesem Angebot wurde eine „grüne“, CO<sub>2</sub>-freie Transportleistung ohne Preisangabe gegenübergestellt (vgl. Abb. 3). Im Vergleich zu diesem konkreten Angebot sollten die Teilnehmer dann die oben genannten Fragen hinsichtlich des Angebots für einen CO<sub>2</sub>-neutralen Transports beantworten.

Die Spedition A unterbreitet Ihnen das Angebot, eine artikelreine Europalette (120 cm x 80 cm x 100 cm, 100 kg) innerhalb Deutschlands für 89 € zu transportieren.

Eine andere Spedition (Spedition B) unterbreitet Ihnen ebenfalls ein Angebot für den Transport der betrachteten Europalette.

Im Gegensatz zu Spedition A garantiert Ihnen Spedition B einen CO<sub>2</sub>-neutralen Transport.

Die weiteren Fragen beziehen sich auf das Angebot von Spedition B im Vergleich zu dem Angebot von Spedition A.

Abbildung 3: Spezifikation der Entscheidungssituation

Die Teilnehmer der Studie mussten angeben, bei welchem konkreten Preis die CO<sub>2</sub>-freie Transportleistung als billig bzw. als teuer empfunden wird (Frage 1 und Frage 2).

Frage 1:
Im Vergleich zu dem Angebot von Spedition A (89 €), welchen Preis empfinden Sie für einen CO <sub>2</sub> -neutralen Transport durch die Spedition B als „ <b>billig</b> “? Bitte hier eintragen: _____ €
Frage 2:
Im Vergleich zu dem Angebot von Spedition A (89 €), welchen Preis empfinden Sie für einen CO <sub>2</sub> -neutralen Transport durch die Spedition B als „ <b>teuer</b> “? Bitte hier eintragen: _____ €

Abbildung 4: Frage 1 und Frage 2 zur Preisbereitschaft

Um im Rahmen einer grafischen Aufbereitung der Angaben sowohl einen akzeptierten Preiskorridor als auch einen optimalen Preis ableiten zu können, sind zwei weitere Fragen notwendig. Damit lässt sich auch darstellen, für welchen Preisbereich die Anzahl potenzieller Käufer am höchsten ist. Die Teilnehmer der Studie mussten daher noch angeben, bei welchem konkreten Preis die CO<sub>2</sub>-freie Transportleistung als zu billig bzw. als zu teuer empfunden wird (Frage 3 und Frage 4).

Frage 3:
Im Vergleich zu dem Angebot von Spedition A (89 €). Ab welchem Preis empfinden Sie einen CO <sub>2</sub> -neutralen Transport durch die Spedition B als „zu billig“, sodass Sie erhebliche Zweifel an der zugesicherten CO <sub>2</sub> -Neutralität haben? Bitte hier eintragen: _____ €
Frage 4:
Im Vergleich zu dem Angebot von Spedition A (89 €). Ab welchem Preis empfinden Sie einen CO <sub>2</sub> -neutralen Transport durch die Spedition B als „zu teuer“, sodass eine Auftragsvergabe an Spedition B für Sie nicht mehr in Frage kommt? Bitte hier eintragen: _____ €

Abbildung 5: Frage 3 und Frage 4 des Fragebogens

### 3.2 Studienteilnehmer

Die untersuchten Unternehmen lassen sich in neun Branchen gliedern (vgl. Abb. 11). Es zeigt sich eine gute Abdeckung der Branchen mit hohem Transportbedarf. Die geringe Beteiligung von Experten aus den Branchen Textil und Handel ist mit der niedrigen Anzahl angeschriebener Adressaten dieser Branchen zu begründen.

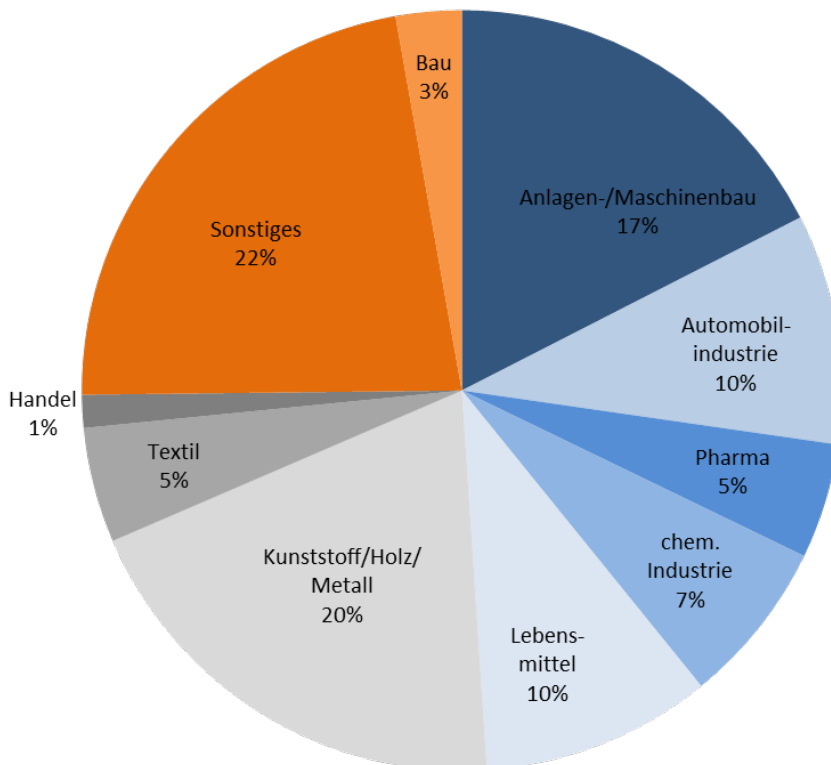


Abbildung 6: Branchen der befragten Unternehmen

Nach Anzahl der Mitarbeiter liegt die Hälfte der Unternehmen im Bereich zwischen 300 und 3000 Mitarbeitern, während 42 % der befragten Unternehmen weniger als 300 Mitarbeiter haben (Abb. 7).

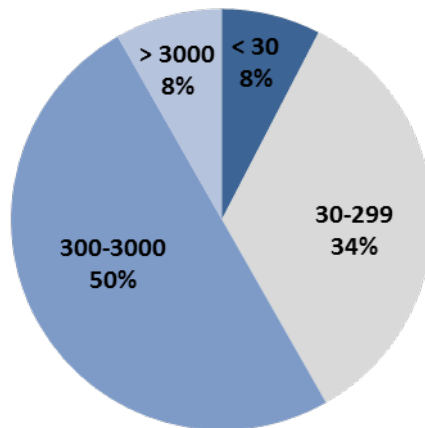


Abbildung 7: Mitarbeiterzahl der befragten Unternehmen

Bezüglich des jährlichen Umsatzes findet sich die Mehrzahl der Unternehmen (60 %) in einem Bereich zwischen 60 und 600 Millionen Euro (Abb. 8).

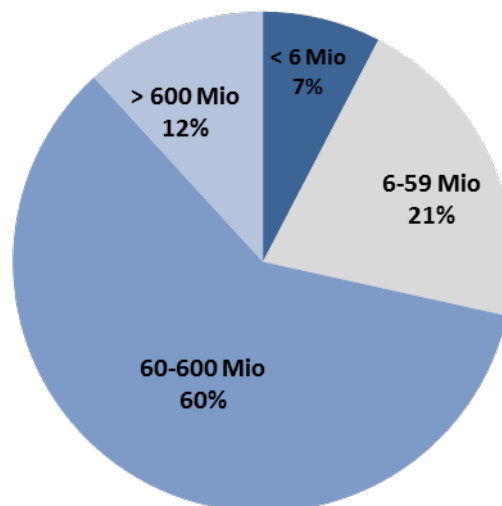


Abbildung 8: Umsatz der befragten Unternehmen

## 4 Studienergebnisse

### 4.1 Bedeutung „grüner“ Kriterien bei der Auswahl von Logistikdienstleistern

Die Auswertung der Antworten zeigt deutlich, dass die Kriterien Fachkompetenz und Preis die bedeutendsten Auswahlkriterien sind (Abb. 9). Nachhaltigkeit und Umweltschutz belegen in der Rangfolge der Kriterien lediglich den 12. Rang von 15. Mit einer durchschnittlichen Bewertung von 2,86 kann das Kriterium Nachhaltigkeit/Umweltschutz bezüglich der Bewertung und Auswahl von Logistikdienstleistern als eher nachrangig eingestuft werden. Hier werden die Ergebnisse der ersten Befragungsrunde vollauf bekräftigt.<sup>23</sup>

Hypothese 1 muss auf den ersten Blick verworfen werden. Augenscheinlich spielen „grüne“ Kriterien im Rahmen der Bewertung und Auswahl von Logistikdienstleistern

<sup>23</sup> Vgl. Haas et al., 2013, S. 132-133.

keine signifikante Rolle. Wie lässt sich aber dieses Ergebnis zu den konträren Aussagen der Studien „delivering tomorrow - Zukunftstrend Nachhaltige Logistik“ und „Global Supply Chain Survey 2013“ erklären?

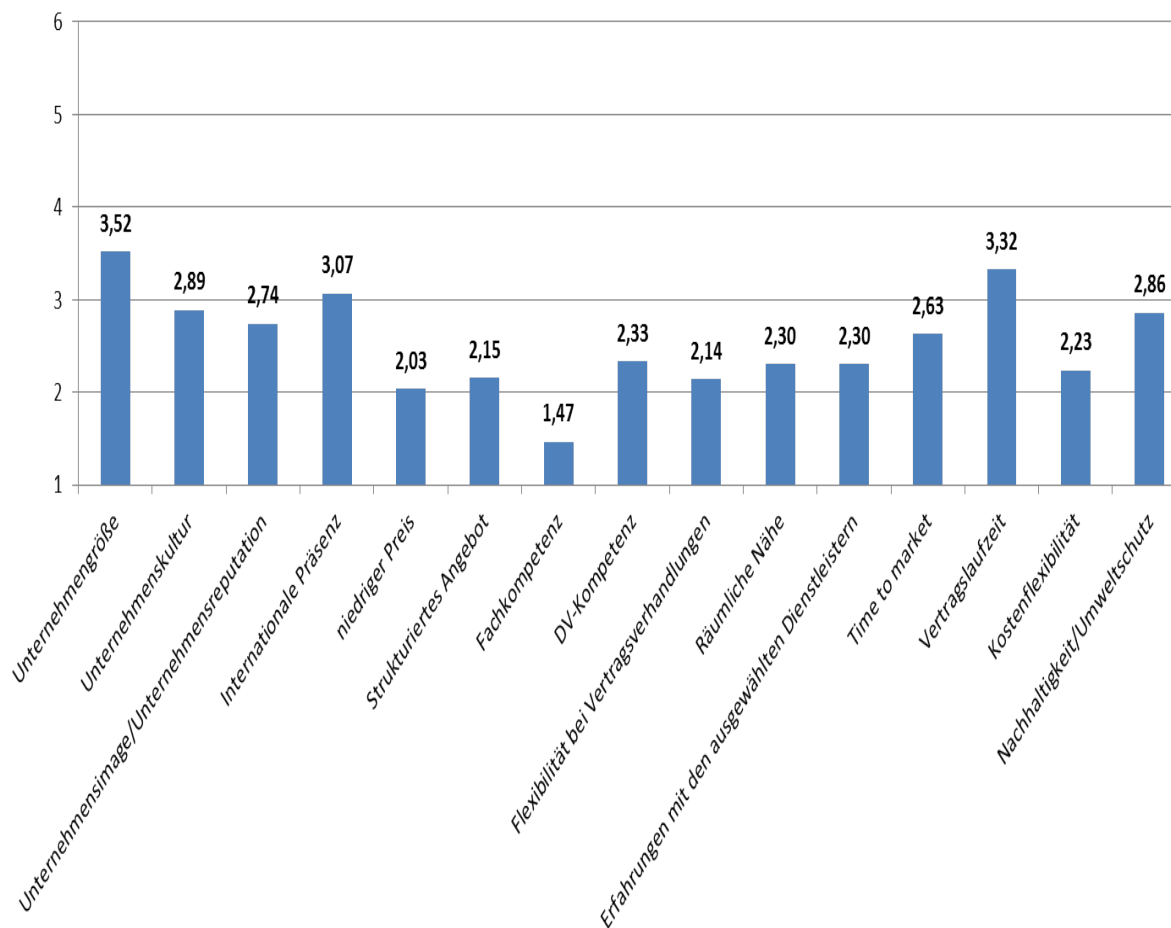


Abbildung 9: Bedeutung von Kriterien zur Auswahl von Logistikdienstleistern

Aus der nicht signifikanten Bedeutung „grüner“ Kriterien bei der Bewertung und Auswahl von Logistikdienstleistern kann nicht generell auf die Unwichtigkeit dieser Kriterien geschlossen werden. Vielmehr erscheint es so, dass „grüne“ Kriterien bereits frühzeitig im Auswahlprozess, d. h. auf der Stufe der Lieferantenvorauswahl, eine Rolle spielen (siehe Abb. 1). Einerseits sehen Lieferanten die Erfüllung „grüner“ Kriterien als Wettbewerbsvorteil an und andererseits fordern Abnehmer dies von ihren Lieferanten.<sup>24</sup> Es kann darauf geschlossen werden, dass die Erfüllung von bestimmten „grünen“ Kriterien eine Mindestvoraussetzung an Lieferanten darstellt, welche im Prozessschritt der Lieferantenvorauswahl berücksichtigt werden.

Schon im Rahmen der Leistungsausschreibung werden bestimmte Mindeststandards (z. B. die Erfüllung von Abgasnormen) sowie bestimmte Zertifizierungen (z. B. hinsichtlich ISO 14001) als Mindestanforderung festgelegt.<sup>25</sup> So hat beispielsweise Bayer einen Verhaltenskodex für Lieferanten bezüglich Nachhaltigkeit entwickelt, dessen Einhaltung von den Lieferanten vorausgesetzt wird ([www.beschaffung.bayer.de](http://www.beschaffung.bayer.de)).

<sup>24</sup> Vgl. Orsato, 2006 und Straube et al., 2013, S. 9.

<sup>25</sup> Vgl. z. B. Straube et al., 2013, S. 9.

Auch die Studie „Nachhaltige Beschaffung – Next Level in Procurement Excellence“ zeigt, dass der Ausschluss aus dem Pool potenzieller Lieferanten (Ergebnis der Lieferantenvorauswahl) für die Mehrzahl der befragten Unternehmen ein geeignetes Instrument zur Umsetzung eines nachhaltigen Einkaufs darstellt.<sup>26</sup>

Des Weiteren haben Unternehmen erkannt, dass es von Bedeutung ist, nicht nur das eigene Unternehmen sondern die gesamte Supply Chain bezüglich Nachhaltigkeit zu überprüfen und entsprechend anzupassen. So werden bestehende Lieferanten frühzeitig in Nachhaltigkeitskonzepte von Unternehmen eingebunden bzw. gezielt hinsichtlich Nachhaltigkeit kooperativ gefördert und weiterentwickelt.<sup>27</sup>

#### 4.2 Preisbereitschaft für CO<sub>2</sub>-neutrale Transportleistungen

Die grafische Aufbereitung der Angaben zu den im Fragebogen genannten vier Fragen lässt sowohl einen akzeptierten Preiskorridor als auch einen optimalen Preis ableiten.

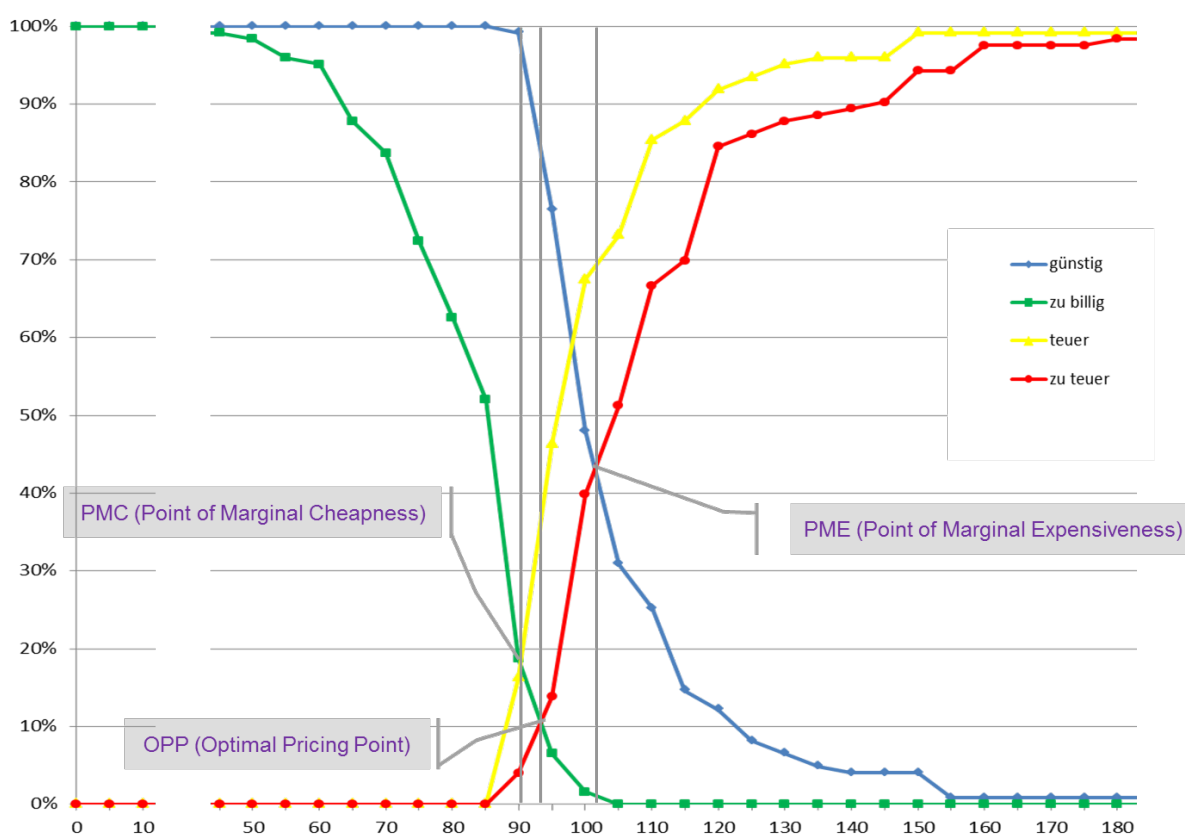


Abbildung 10: Price Sensitivity Meter für CO<sub>2</sub>-neutrale Transporte

Der PMC (Point of Marginal Cheapness) stellt einen Schwellenwert dar, unterhalb dessen das Kaufinteresse dramatisch abnimmt, aufgrund des Eindrucks, dass die Transportleistung *zu billig* ist, um die zugesicherte Eigenschaft der CO<sub>2</sub>-Neutralität zu erfüllen. Der PME (Point of Marginal Expensiveness) bildet die obere Grenze des Preisintervalls. Er stellt die Schwelle dar, ab der das Kaufinteresse dramatisch ab-

<sup>26</sup> Vgl. Ursel, 2010, S. 18-19.

<sup>27</sup> Vgl. pwc, 2013, S. 19 und Straube et al., 2013, S. 10.



nimmt, aufgrund eines zu hohen Preises. Der OPP (Optimum Pricing Point) gibt den Preis an, bei dem die Anzahl der potenziellen Käufer am größten ist.

Der PMC ist mit ca. 90 € gegeben: Im Vergleich zu dem nicht CO<sub>2</sub>-freien Produkt für 89 € ist ein Preis unter 90 € für einen CO<sub>2</sub>-freien Transport nicht glaubhaft. Der PME ist mit 102 € gegeben, was zumindest auf eine geringfügig höhere Preisbereitschaft für einen CO<sub>2</sub>-neutralen Transport schließen lässt. Dies zeigt auch ein OPP von ca. 94 € (siehe Abb. 10).

Insgesamt kann somit festgehalten werden, dass bei den befragten Experten durchaus eine Bereitschaft besteht, für CO<sub>2</sub>-neutrale Transporte einen (geringfügig) höheren Preis zu bezahlen als für nicht klimaneutrale Leistungen. Hypothese 2 wird somit (vorsichtig) bestätigt. Dieses Ergebnis konnte bei der ersten Befragung so noch nicht hergeleitet werden, was möglicherweise der geringeren Stichprobe geschuldet war.<sup>28</sup>

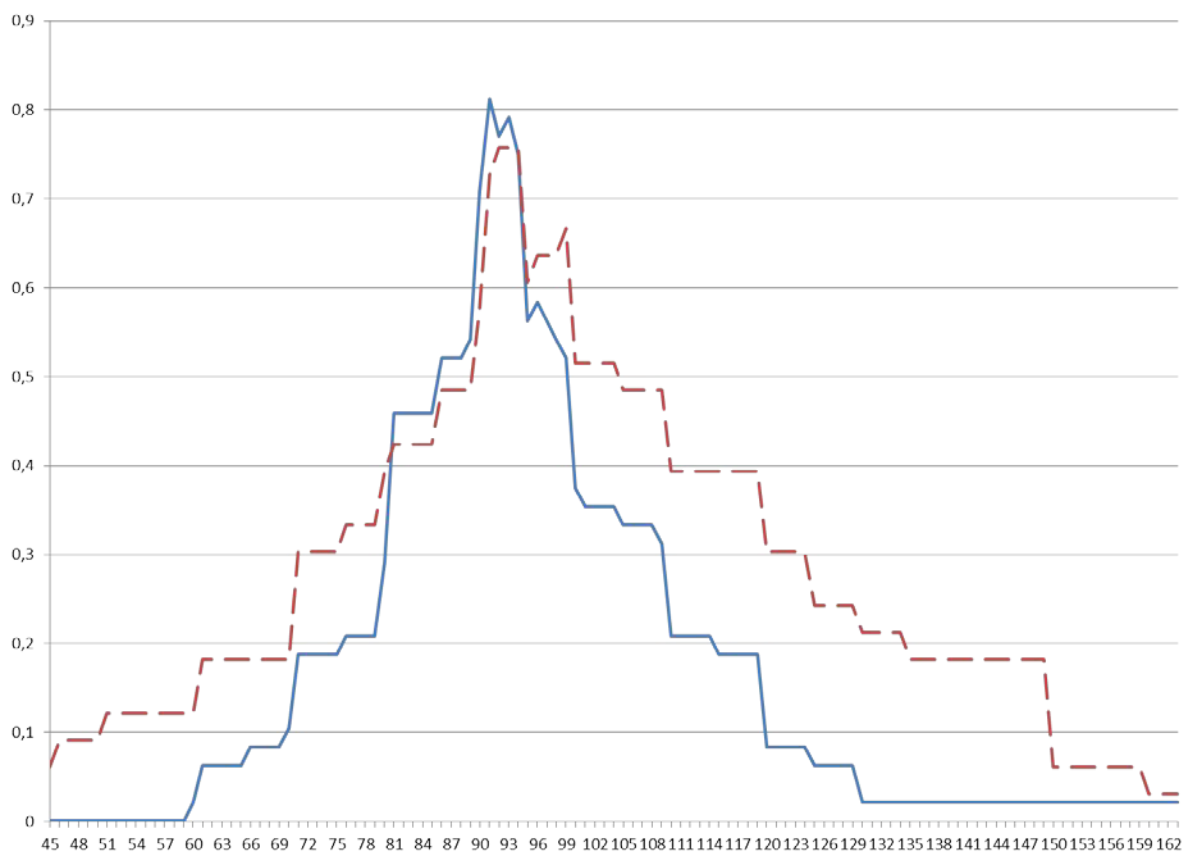


Abbildung 11: Mögliche Käufer für CO<sub>2</sub>-neutrale Transporte

Schließlich wurde für jeden Befragten ermittelt, welche Preise sich zwischen „zu billig“ und „zu teuer“ befinden. Für diese Range kann der Befragte als „möglicher Käufer“ eingestuft werden. Die Häufigkeitsdarstellung über die relevante Preistränge wurde getrennt nach kleinen und mittleren Unternehmen (unter 300 Mitarbeitern) und großen Unternehmen durchgeführt. Das Ergebnis für kleine und mittlere Unternehmen wird mit der gestrichelten Linie dargestellt, das für große Unternehmen mit der durchgezogenen Linie (siehe Abb. 11).

<sup>28</sup> Vgl. Haas et al., 2013, S. 133-134.

Für alle Befragten zeigt sich, dass im Preisbereich kleiner ca. 94 € die meisten potenziellen Käufer zu finden sind (Abb. 11). Insgesamt zeigt auch diese grafische Auswertung, dass bei den befragten Experten die Bereitschaft besteht, für CO<sub>2</sub>-neutrale Transporte einen (geringfügig) höheren Preis zu bezahlen als für nicht klimaneutrale Leistungen.

Es zeigt sich aber auch, dass bei kleinen und mittleren Unternehmen die Anzahl potenzieller Käufer für höhere Preise größer ist als bei großen Unternehmen. Dies mag an der „Einkaufsmacht“ großer Unternehmen liegen, die sich bewusst sind, von ihren Lieferanten „grüne“ Leistungen ohne Preisaufschlag verlangen zu können.

## 5 Fazit

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie zeigen, dass eine geringfügig höhere Preisbereitschaft für CO<sub>2</sub>-neutrale Transporte besteht. Des Weiteren zeigt sich, dass Nachhaltigkeit und Umweltschutz keine bedeutenden Kriterien bei der Bewertung und Auswahl von Logistikdienstleistern darstellen, da diese in der betrieblichen Praxis bereits auf der Stufe der Lieferantenvorauswahl gefordert werden bzw. mit bestehenden Lieferanten (kooperativ) realisiert werden.

Insgesamt stellt die Erfüllung „grüner“ Kriterien für Logistikdienstleister nur dann einen Wettbewerbsvorteil dar, wenn es gelingt, diese Leistungen (weitgehend) ohne Kostensteigerungen zu erzeugen, da ein signifikant höherer Preis für „grüne“ Leistungen kaum realisierbar ist.

Das Angebot „grüner“ Logistikleistungen stellt aber auch ein bedeutendes Marketinginstrument dar und wird gerade von den Endkonsumenten eingefordert. Dies zeigen auch die aktuellen Angebote der Paket- und Expressdienstleister DPD und DHL, die Pakete CO<sub>2</sub>-neutral ohne Aufpreis versenden.

## 6 Literatur

Bretzke, W.-R. (2010): Logistische Netzwerke, Berlin.

DHL (2010): Delivering Tomorrow - Zukunftstrend Nachhaltige Logistik - Wie Innovation und „grüne“ Nachfrage eine CO<sub>2</sub>-effiziente Branche schaffen, [http://www.dpdhl.com/content/dam/logistik\\_populaer/trends/StudieSustainableLogistics/dpdhl\\_delivering\\_tomorrow\\_studie.pdf](http://www.dpdhl.com/content/dam/logistik_populaer/trends/StudieSustainableLogistics/dpdhl_delivering_tomorrow_studie.pdf).

Freiwald, S. (2005): Supply Chain Design – Robuste Planung mit differenzierter Auswahl der Zu-lieferer, Frankfurt am Main.

Gross, W., Zesch, F., Gelau, T., Hayden, C., Bötel, M., Brock, M. (2013): Costs and benefits of green logistics, 4flow Supply Chain Management Study 2013, Berlin.

Haas, S., Hartmann, R. K., Sucky, E. (2013): Nachhaltigkeit im Einkauf von Logistikdienstleistungen – Erste Ergebnisse einer empirischen Studie, in: Biethahn, N., Werner, J., Sucky, E., Kolke, R. (Hrsg.): Mobility in a Globalised World 2012, Bamberg, S. 121-137.

Jacobi, C. (2013): Industrie und Logistik in der Mitte unserer Gesellschaft, in: LogReal.direkt, Juli 2013, S. 6-7.

- Keuschen, T., Klumpp, M. (2011): Grüne Logistik – Flexibilität und Lieferzeit versus Ökologie?, in: Sucky et al. (Hrsg.): Logistikmanagement - Herausforderungen, Chancen und Lösungen, Band 2, Bamberg, S. 317-342.
- Lasch, R., Janker, C. G., Friedrich, C. (2001): Identifikation, Bewertung und Auswahl von Lieferanten, Dresdner Beiträge zur Betriebswirtschaftslehre, Dresden.
- Lee, M. S., Lee, Y. H., Jeong, C. S. (2003): A high-quality-supplier selection model for supply chain management and ISO 9001 system, *Production Planning & Control* 14(3), S. 225-232.
- logistics (2013a): Kluger Zug, in: *logistics* Nr.2/13, S. 11-20.
- logistics (2013b): Do the right thing, in: *logistics* Nr. 2/13, S. 28-31.
- Lohre, D., Herschlein, S. (2010): Grüne Logistik – Studie zu Begriffsverständnis, Bedeutung und Verbreitung “Grüner Logistik” in der Speditions- und Logistikbranche, Bonn.
- Orsato, R. J. (2006): Competitive Environmental Strategies: When does it pay to be green?, in: *California Management Review*, Vol. 48, No. 2, Winter 2006, S. 127-143.  
[www.pwc.com/GlobalSupplyChainSurvey2013](http://www.pwc.com/GlobalSupplyChainSurvey2013).
- pwc (2013): Global Supply Chain Survey 2013.
- Rausch, K.-F., Kadow, M., Elbert, R. (2010): Grüne Logistik – Handlungsfelder und -strategien für Logistikdienstleister am Beispiel von DB Schenker, in: Schönberger, R., Elbert, R. (Hrsg.): Dimensionen der Logistik – Funktionen, Institutionen und Handlungsebenen, Wiesbaden, S. 681-708.
- Reinecke, S., Mühlmeier, S., Fischer, P. M. (2009): Die van Westendorp-Methode: Ein zu Unrecht vernachlässigtes Verfahren zur Ermittlung der Zahlungsbereitschaft?, in: *WiSt*, Heft 2, S. 97-100.
- Saaty, T. L. (1980): *The analytic hierarchy process*, New York.
- Schäfer-Kunz, J., Tewald, C. (1998): *Make-or-Buy-Entscheidungen in der Logistik*, Wiesbaden.
- Straube, F., Wutke, S., Doch, S. (2013): Nachhaltigkeit in der Logistik, in: *Industrie Management* 29 (2013) 5, S. 7-10.
- Sucky, E. (2007): A model for dynamic strategic vendor selection, in: *Computers & Operations Research* 34, S. 3638-3651.
- Ursel, S. (2010): Nachhaltigkeit als Wettbewerbsfaktor, in: *BIP 4 2010 Best in Procurement*, S. 18-19.
- Wolf, C., Seuring, S. (2010): Environmental impacts as buying criteria for third party logistical services, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 40 (1), S. 84-102.
- Wolf, J. (2011): Sustainable Supply Chain Management Integration: A qualitative Analysis of the German manufacturing industry, in: *Journal of Business Ethics*, 102, S. 221-235.

# Supply Chain Management in einer globalisierten und dynamischen Welt

*Abgrenzung der Begriffe Agiles-, Resilient-, Robustes- und Risikomanagement*

Immanuel Zitzmann

Otto-Friedrich-Universität Bamberg, Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre, insb. Produktion und Logistik, Feldkirchenstr. 21, 96052 Bamberg, immanuel.zitzmann@uni-bamberg.de

1 Einführung und Zielsetzung .....	32
2 Theoretische Grundlagen .....	33
3 Fallbeispiel zu den Unterschieden der Ansätze .....	38
4 Konzeptabgrenzung mit Hilfe der Risikomatrix .....	41
5 Schlussfolgerung und Ausblick.....	43
6 Literaturverzeichnis.....	45

## *Abstract*

*Die globalisierte Welt führt zu immer kürzeren Produktlebenszyklen, internationalem Wettbewerb und steigendem Konkurrenzdruck für Unternehmen. Diese sowie die Supply Chains, in denen sie aktiv sind, müssen auf die veränderte Umwelt reagieren. Anpassungen in einem Wertschöpfungsnetz betreffen je nach Strategie einzelne Bereiche oder das ganze System. Daher ist auch das Supply Chain Management (SCM), dessen Ziel die Integration von Prozessen sowie die Kostenreduktion und die Erhöhung des Kundennutzens ist, entsprechend zu gestalten. Eine der großen Herausforderungen hierbei ist die Unsicherheit, denen insbesondere global agierende Wertschöpfungsnetzwerke ausgesetzt sind. Die Internationalisierung verstärkt die ohnehin schon komplexen Güter-, Informations- und Finanzflüsse in einer Supply Chain. Zudem können Ereignisse in geographisch weit entfernten Orten globale Auswirkungen haben.*

*Unter den Begriffen „Agiles Supply Chain Management“, „Resilient Supply Chain Management“, „Robustes Supply Chain Management“ und „Supply Chain Risiko Management“ lassen sich verschiedene Ansätze in der Literatur finden, die die beschriebene Dynamik berücksichtigen. Dabei sind jedoch Überschneidungen der Konzepte und zum Teil unterschiedliche Begriffsverwendungen festzustellen. Der vorliegende Beitrag will eine klare Abgrenzung der verschiedenen Ansätze ermöglichen.*

## 1 Einführung und Zielsetzung

Megatrends verändern die Welt langsam, aber stetig und unwiderruflich.<sup>1</sup> Einer dieser Megatrends ist die Globalisierung. Angetrieben durch weltumspannende Kommunikationsnetzwerke, einen deregulierten Welthandel, globale Produkte und anderer Entwicklungen verändert sie die Welt und lässt Märkte zusammenwachsen.<sup>2</sup> Sie führt unter anderem zu verkürzten Produktlebenszyklen, stark ausgeprägten Nachfrageschwankungen sowie einem internationalen Wettbewerbsdruck.<sup>3</sup> Das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie stellte in diesem Kontext im Bericht zur allgemeinen Wirtschafts- und Industriepolitik fest, dass die industrielle Produktion inzwischen durch globale Wertschöpfungsnetzwerke geprägt ist.<sup>4</sup> Diese Supply Chains sind das Ergebnis der veränderten Wettbewerbsbedingungen und können als unternehmerische Antwort auf die Globalisierung gesehen werden.<sup>5</sup> Produktion, Vertrieb, Forschung und Entwicklung oder Service-Dienstleistungen finden nicht mehr zentral in einem Land statt, sondern dort, wo sie effizient durchgeführt werden können.<sup>6</sup> Dies führt zu komplexen Systemen mit einer großen Anzahl an Güter-, Informations- und Finanzflüssen, die koordiniert und integriert werden müssen.<sup>7</sup> In den vergangenen Jahren zeigten sich zunehmend Schwachpunkte und negative Effekte solcher Netzwerke. Die Fokussierung auf die Effizienz hat den Blick auf die Effektivität verstellt.<sup>8</sup> Optimierte Supply Chains sind anfällig gegenüber Planabweichungen. Gelingt es nicht, die Flüsse durch das System abzuwickeln, wie diese geplant wurden, ist die Wertschöpfungskette nicht in der Lage angemessen zu reagieren. Diese grundsätzliche Störanfälligkeit wird durch die weltweiten Netzwerkstrukturen in einer globalisierten Welt sowie die komplexen Verflechtungen verstärkt.<sup>9</sup> Ein Blitzeinschlag im amerikanischen Werk des Halbleiterherstellers Philips betrifft z. B. nicht nur diesen, sondern auch seine Kunden Nokia in Finnland und Ericsson in Schweden.<sup>10</sup> Streitereien unter Mitarbeitern im chinesischen Werk von Foxconn gefährden die Produktion von Elektronikproduzenten wie Apple, Dell, HP oder Sony.<sup>11</sup> Nicht nur externe Schocks, sondern auch immer wieder auftretende Unsicherheiten bringen Supply Chains in Gefahr.<sup>12</sup> Entwickeln sich Nachfrageverläufe nicht wie prognostiziert entstehen neben eventuellen Lagerkosten auch Produktionslehrstände von teuren, automatisierten Anlagen, die nur rentabel sind, wenn sie mit einer hohen Auslastung betrieben werden können. Lieferverzögerungen, Maschinenausfälle oder erhöhte Nachfragen stören die Flüsse in der

---

<sup>1</sup> Vgl. Roland Berger, 2013.

<sup>2</sup> Vgl. Selzer, 2009, S. 7-8.

<sup>3</sup> Vgl. Mangan et al., 2012, S. 27-32; Selzer, 2009, S. 14.

<sup>4</sup> Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, 2010, S. 13-14.

<sup>5</sup> Vgl. Selzer, 2009, S. 10 oder Jüttner et al., 2003, S. 205.

<sup>6</sup> Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, 2010, S. 14.

<sup>7</sup> Vgl. Lambert / Cooper, 2000, S. 69-72.

<sup>8</sup> Vgl. Jüttner et al., 2003, S. 205.

<sup>9</sup> Vgl. Craighead, 2007, S. 141.

<sup>10</sup> Vgl. Sheffi, 2007, S. 3-10; Latour, 2001, S. A1.

<sup>11</sup> Vgl. Zeit Online, 2012; Spiegel Online, 2012.

<sup>12</sup> Vgl. Van Landeghem / Vanmaele, 2002, S. 770-772.

Supply Chain.<sup>13</sup> Es ist notwendig, Konzepte zu entwickeln, um Ereignisse, die zu Planabweichungen in einem Wertschöpfungsnetzwerk führen, systematisch zu begegnen.

Erste Ansätze lassen sich hierzu unter den Begriffen *Supply Chain Risiko Management*, *Agiles Supply Chain Management*, *Resilient Supply Chain Management* und *Robustes Supply Chain Management* finden.<sup>14</sup> Ziel des vorliegenden Beitrags ist es zu einer klaren Abgrenzung der unterschiedlichen Ansätze beizutragen. Nach einer Einführung in das Supply Chain Management (SCM) sowie der Erläuterung der unterschiedlichen Ansatzpunkte, erfolgt die Betrachtung eines Fallbeispiels. Anschließend werden die vorgestellten Konzepte anhand der Dimensionen der Risikomatrix voneinander differenziert. Abschließend erfolgt ein Ausblick auf zukünftig zu bearbeitende Forschungsfelder.

## 2 Theoretische Grundlagen

Mit dem SCM ist eine betriebswirtschaftliche Disziplin entstanden, die sich mit den Anforderungen der veränderten Wettbewerbssituation, in der Supply Chains und nicht Unternehmen miteinander konkurrieren, auseinandersetzt.<sup>15</sup> Da eine einheitliche Definition für das SCM nicht existiert, soll für diesen Beitrag eine Begriffsverständnis als Grundlage dienen, dass die Definition des Global Supply Chain Forum (GSCF) und die von Christopher kombiniert. Demnach ist SCM „[...] *the integration of key business processes from end user through original suppliers that provides products, services, and information[...]to deliver superior customer value at less cost to the supply chain as a whole [...]*“.<sup>16</sup> Das Ziel des SCMs ist, die Funktionen und Prozesse der einzelnen Abteilungen, Standorte und Unternehmen, die Bestandteil einer Supply Chain sind, zu integrieren. Dabei sollen Kosten reduziert und der Kundennutzen erhöht werden. Diese Integration lässt sich in Abbildung 1 veranschaulichen. Hier sind auch die vom GSCF identifizierten acht Kernprozesse bzw. Aufgaben des SCMs zu sehen.<sup>17</sup> Entscheidungen über die Berücksichtigung von möglichen Umweltveränderungen sowie internen oder externen Störfaktoren zu treffen, ist Bestandteil des Managements. Ob es sich bei den vier Ansätzen, die im vorliegenden Beitrag betrachtet werden, um eigenständige Managementkonzepte handelt oder diese in die acht Prozesse des SCM integriert werden, ist zu klären. Zunächst bedarf es jedoch einer Abgrenzung der Konzepte. Dies soll im vorliegenden Beitrag geschehen. Daher werden im Folgenden alle vier Ansätze beschrieben.

<sup>13</sup> Vgl. Blackhurst et al., 2005, S. 4067-4068.

<sup>14</sup> Vgl. die für diesen Beitrag verwendete Literatur.

<sup>15</sup> Lambert/Cooper, 2000, S. 65.

<sup>16</sup> Christopher, 2005, S. 5; Lambert/Cooper, 2000, S. 66.

<sup>17</sup> Für eine Ausführliche Beschreibung der Prozesse vgl. Lambert, 2008, S. 25-178.

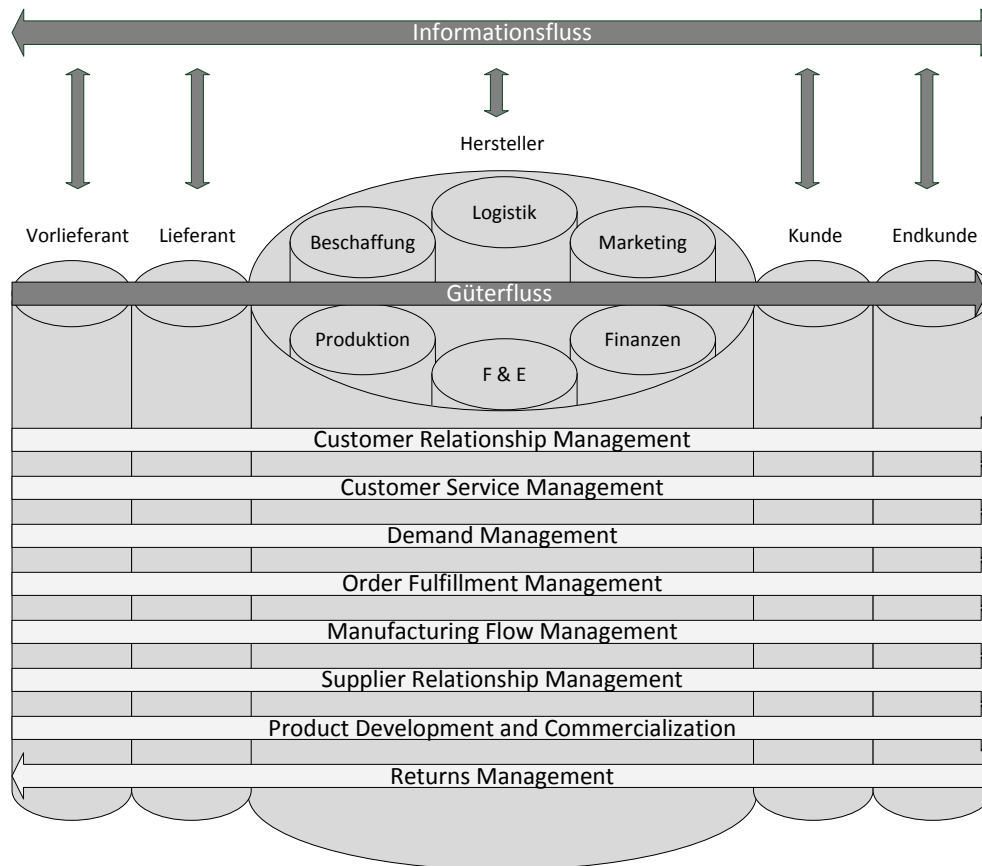


Abbildung 1: Supply Chain Management Prozesse<sup>18</sup>

*Supply Chain Risiko Management (SCRM)*: Beinhaltet allgemein das Management von Risiken in einem Wertschöpfungsnetzwerk.<sup>19</sup> Der Prozess des SCRM wird dabei in mehrere Schritte aufgeteilt. Deren Anzahl unterscheidet sich von Autor zu Autor.<sup>20</sup> Jedoch lassen sich in allen Modellen die drei Kernelemente *Risikoidentifikation*, *Risikoanalyse* und das Festlegen von *Gegenmaßnahmen* identifizieren.<sup>21</sup> Eine Liste von möglichen Risiken, denen die Supply Chain ausgesetzt ist, stellt dabei das Ergebnis des ersten Elementes dar.<sup>22</sup> Hier ist es wichtig, dass eine möglichst umfassende Perspektive eingenommen wird, um alle Gefahren über Funktions- und Unternehmensgrenzen hinweg zu erfassen und auch die unterschiedlichen Ebenen der Supply Chain zu berücksichtigen. Dabei gibt es eine Vielzahl an Modellen, wie sich Risiken strukturieren lassen. Shodi und Tang (2012) identifizieren bspw. *supply, process, demand* und *corporate-level risks*.<sup>23</sup> Ritchie und Marshall (1993) gliedern Risiken nach Ebenen, die für ihre Entstehung verantwortlich sind: *market, financing, resource management* und *environmental risks*.<sup>24</sup> Vier Ebenen der Supply Chain dienen Peck als Grundlage einer

<sup>18</sup> Quelle: In Anlehnung an Lambert et al., 1998, S. 2 und Cooper et al., 1997, S. 10.

<sup>19</sup> Vgl. Jüttner et al., 2003, S. 201.

<sup>20</sup> Kouvelis et al., 2012, S. 4-8 unterscheiden bspw. jeweils drei Schritte auf zwei Ebenen; Manuj / Mentzer, 2008, S. 137 beschreiben fünf Schritte; Waters, 2007, S. 90 nennt drei Kernelemente.

<sup>21</sup> Vgl. bspw. Waters, 2007, S. 90 oder Ziegenbein, 2007, S. 69.

<sup>22</sup> Vgl. Kouvelis et al., 2012, S.5-6.

<sup>23</sup> Vgl. Sodhi / Tang, 2012, S. 22.

<sup>24</sup> Vgl. Ritchie / Marshall, 1993, S. 114.

Kategorisierung.<sup>25</sup> Im zweiten Schritt des SCRM, der Risikoanalyse werden die identifizierten Risiken bewertet.<sup>26</sup> Dies geschieht meist mit dem Instrument der Risikomatrix. Hier wird auf der vertikalen Achse die Eintrittswahrscheinlichkeit eines Ereignisses, auf der Horizontalen die Stärke der jeweiligen Auswirkungen bei Eintreten festgehalten. Diese Dimensionen lassen sich aus dem Verständnis über Risiko, dass dem Risikomanagement zugrundeliegt, ableiten. Risiko wird hier als „[...] *variation in the distribution of possible outcomes, their likelihoods, and their subjective values*“ beschrieben.<sup>27</sup> Somit bildet die Matrix Risiko anhand dessen Bestandteilen Wahrscheinlichkeit und Auswirkung ab.

Dadurch lässt sich eine Priorisierung der Anstrengungen des SCRM vornehmen. Der Fokus liegt dabei auf Maßnahmen, die verhindern, dass Risiken mit hoher Wahrscheinlichkeit sowie starken Auswirkungen auf die Supply Chains eintreten bzw. die auftretenden Konsequenzen zu minimieren.<sup>28</sup> Die Auswahl und Umsetzung der richtigen Schritte ist Inhalt des dritten Schrittes des SCRM.<sup>29</sup> Ähnlich der Kategorisierung von Risiken lassen sich hier unterschiedliche Bezugsrahmen identifizieren.<sup>30</sup>

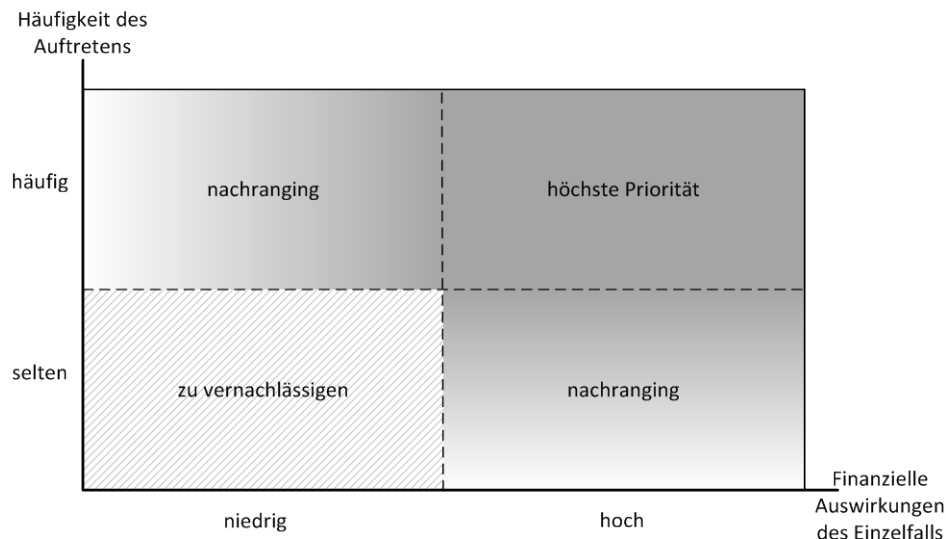


Abbildung 2: Risikomatrix im SCRM

Manuj und Mentzer integrieren in ihr Konzept sieben Strategiearten, die auch von Jüttner et al. sowie Miller verwendet werden.<sup>31</sup> Diese sind im Folgenden mit beispielhaften Strategien aufgeführt und dienen dem Fallbeispiel in Abschnitt 3 als Grundlage:

- Vermeidung (z.B. Lieferantenauswahl, Vertriebsländer)
- Postponement (z.B. Produktionsschritte, Verpackung)
- Spekulation (z.B. Kundenanforderungen, Bedarfsprognose)

<sup>25</sup> Vgl. Peck, 2005, S. 218.

<sup>26</sup> Vgl. hierzu und zur Risikomatrix Kouvelis et al., 2012, S. 5; Waters, 2007, S. 140 sowie Ziegenbein, 2007, S. 101.

<sup>27</sup> March / Shapira, 1987, S. 1404.

<sup>28</sup> Vgl. Kouvelis et al., 2012, S. 6.

<sup>29</sup> Vgl. Waters, 2007, S. 149-150.

<sup>30</sup> Waters, 2007, S. 151 schlägt acht Strategien vor; Faisal et al., 2006, S. 537 sprechen von elf Möglichkeiten.

<sup>31</sup> Vgl. Manuj / Mentzer, 2008, S. 141-143; Jüttner, 2003; Miller, 1992.



- Hedging (z.B. Dual-Sourcing, flexible Fabriken)
- Kontrolle (z.B. Vertikale Integration, Contracting)
- Risikoverteilung (z.B. Out-Sourcing, Offshoring)
- Sicherheit (z.B. Sensortechnologie, Frachtüberwachung)

Ziel des SCRM-Ansatzes ist es, Risiken bzw. ihre Auswirkungen auf die Supply Chain zu minimieren. Im Fokus stehen solche Ereignisse, die absolut die größten Auswirkungen haben.

*Agiles Supply Chain Management (ASCM)*: Versetzt Wertschöpfungsnetzwerke in die Lage auf unerwartete, kurzfristige und seltene Veränderungen schnell zu reagieren.<sup>32</sup> Die Veränderung kann auf einen Wandel in der Nachfrage beschränkt sein oder das gesamte Geschäftsumfeld betreffen.<sup>33</sup> Sie ist somit die treibende Kraft einer agilen Supply Chain. Charles et al. beschreiben in ihrem *House of Supply Chain Agility* drei Bausteine, aus denen sich Agilität zusammensetzt.<sup>34</sup> Dies sind *Flexibilität*, *Effektivität* sowie *Reaktionsfähigkeit*.

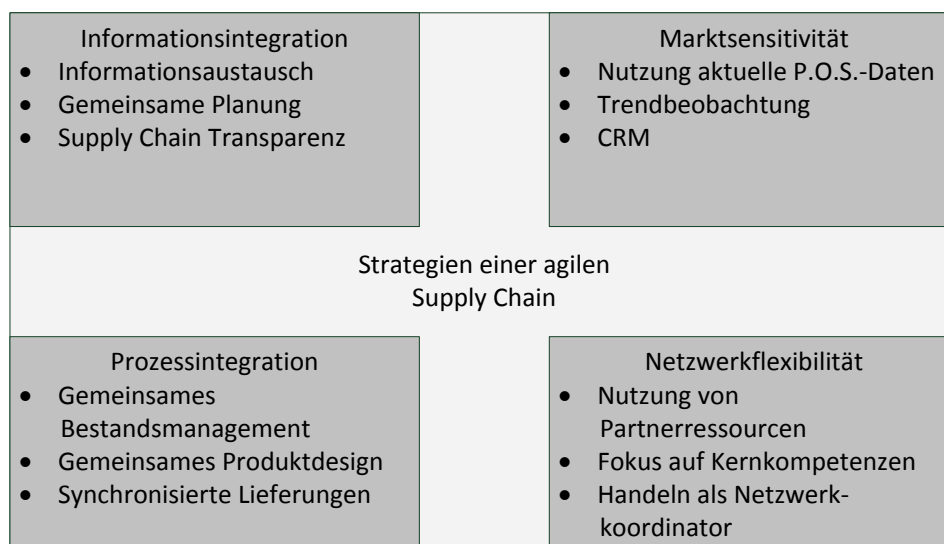


Abbildung 3: Strategien des ASCM

Neben Charles et al. zeigen auch andere Autoren auf, wie sich Agilität messen lässt und stellen Konzepte vor, wie ASCM umgesetzt werden kann.<sup>35</sup> Instrumente eines ASCM lassen sich jedoch selten finden. Dies liegt darin begründet, dass das Ziel dieses Ansatzes nicht ein Krisenmanagement ist, sondern die Konfiguration einer Supply Chain, die auf kurzfristige Veränderungen reagieren kann. ASCM ist nicht reaktiv konzipiert, d.h. tritt eine Veränderung ein und die Supply Chain ist nicht agil, so stellt dieser Forschungszweig keine Instrumente zur Verfügung, mit denen reagiert werden kann. Das Ziel ist vielmehr proaktiv ein flexibles, effektives und reaktionsfähiges Wertschöpfungsnetzwerk zu schaffen. Konkrete Instrumente im Zusammenhang mit

<sup>32</sup> Vgl. Charles et al., 2010, S. 727.

<sup>33</sup> Vgl. Christopher, 2000, S. 38; Naylor et al., 1999, S. 108.

<sup>34</sup> Vgl. zum House of Supply Chain Agility Charles et al., 2010, S. 725-727.

<sup>35</sup> Vgl. z.B. Baramichai, 2007.

ASCM werden von Christopher et al. genannt.<sup>36</sup> Diese zwölf Werkzeuge sind in vier Kategorien gegliedert und in Abbildung 3 aufgeführt.

*Resilient Supply Chain Management (ReSCM)*: Hier liegt der Fokus darauf, einer Supply Chain die Fähigkeit zu geben, trotz selten auftretender Störungen, die große Auswirkungen nach sich ziehen, wettbewerbsfähig zu sein.<sup>37</sup> Sie soll in der Lage sein sich von einmaligen Ereignissen schnell zu erholen und in ihren ursprünglichen Zustand zurück zu finden bzw. einen neu angestrebten Zustand zu erreichen.<sup>38</sup> Neben der Bewältigung von unerwarteten Problemen rückt somit das Nutzen von Chancen in den Vordergrund. Wie auch im ASCM gilt Flexibilität als ein entscheidender Baustein zum Erreichen von Resilienz.<sup>39</sup> Neben flexiblen Systemen werden im ReSCM zusätzlich Redundanzen gebildet.<sup>40</sup> Zur Konfiguration einer resilient Supply Chain und den Instrumenten eines ReSCM gibt es noch kein einheitliches Konzept. Für das in Abschnitt 3 dieses Beitrags aufgeführte Fallbeispiel sollen die in Abbildung 4 dargestellten Werkzeuge eingesetzt werden, die sich aus der von Sheffi und Rice vorgenommenen Differenzierung in Instrumente der Redundanz und Flexibilität gliedern.<sup>41</sup>

Redundanzen				
Sicherheitsbestände	Breite Lieferantenbasis		Geringe Kapazitätzauslastung	
Strategien und Instrumente eines Resilient Supply Chain Managements				
SRM	Standardisierte Prozesse	CRM	Eventmanagement- und Kontrollsysteme	Kultur
Flexibilität				

Abbildung 4: Strategien des ReSCM

Die Autoren gliedern die Flexibilität dabei nach fünf Elementen: Lieferanten, Produktion, Distribution, Kontrollsysteme sowie Unternehmenskultur. Es fällt auf, dass trotz der vorgenommenen Differenzierung eine klare Trennung nach Komponenten der Redundanz und denen der Flexibilität schwer fällt. So findet sich die Lieferantenpolitik in beiden Feldern. Zudem sind wie beim ASCM die angeführten Maßnahmen auf der strategischen bzw. taktischen Ebene angesiedelt.

*Robustes Supply Chain Management (RoSCM)*: Zielt darauf ab Supply Chains unempfindlich gegenüber Unsicherheiten zu gestalten.<sup>42</sup> Bei der Planung des Wertschöpfungsnetzwerkes sollen Schwankungen unsicherer Parameter berücksichtigen werden, um trotz dynamischer Welt den Kundennutzen zu maximieren.<sup>43</sup> Ausgangspunkt des

<sup>36</sup> Vgl. Christopher et al., 2004, S. 371.

<sup>37</sup> Vgl. Sheffi, 2005, S. 13.

<sup>38</sup> Vgl. Christopher / Peck, 2004, S. 3.

<sup>39</sup> Vgl. Sheffi, 2007, S. 181-266.

<sup>40</sup> Vgl. Sheffi / Rice, 2005, S. 44.

<sup>41</sup> Vgl. Sheffi / Rice, 2005, S. 44-48.

<sup>42</sup> Vgl. Van Landeghem / Vanmaele, 2002, S. 770.

<sup>43</sup> Tang, 2006, S. 34 geht über dieses Ziel hinaus. Seiner Meinung nach sollen robuste Supply Chains auch große Störungen bewältigen können. Dieser Meinung wird im vorliegenden Beitrag nicht gefolgt.

robusten Ansatzes ist Unsicherheit.<sup>44</sup> Wie auch bei den beiden Ansätzen des ASCM und ReSCM ist es Ziel, eine Supply Chain entsprechend zu gestalten. Van Landeghem und Vanmaele weisen ausdrücklich darauf hin, dass es sich um ein Konzept handelt, das der taktischen Ebene zuzuordnen ist.<sup>45</sup> Kouvelis et al. argumentieren ähnlich.<sup>46</sup> Dem RoSCM fehlt noch ein konzeptioneller Rahmen, als grundlegende Bausteine lassen sich dennoch die zwei Komponenten, *Stabilität* und *Flexibilität*, identifizieren.<sup>47</sup>



Abbildung 5: Strategien des RoSCM

Unter Stabilität wird dabei ein frühzeitiger Planungsprozess verstanden. Dieser legt die Grundstruktur mit festen Bausteinen und Plänen fest. Zudem werden flexible Strategien und Instrumente definiert. Treten Planabweichungen auf, so bleiben die stabilen Komponenten davon unbeeinflusst. Die flexiblen Bausteine werden entsprechend angepasst. So soll ein Wertschöpfungsnetzwerk gestaltet werden, das seine Aufgaben effektiv ausführt und mit möglichst geringem Aufwand alle möglichen Ausprägungen der Unsicherheit begegnen kann. Zur Konfiguration stabiler Strukturen gibt es verschiedene Ansätze der robusten Planung. Bei Tang lassen sich die in Abbildung 5 dargestellten Instrumente des RoSCM finden, die die Flexibilität fördern.<sup>48</sup>

Trotz der separaten Vorstellung der einzelnen Konzepte lässt sich feststellen, dass es Überschneidungen, Ergänzungen und Synergien gibt. So wird bspw. das Postponement sowohl im ReSCM wie auch im RoSCM als Instrument genannt. Um dies zu veranschaulichen und zu prüfen wird im 3. Abschnitt ein Fallbeispiel betrachtet.

### 3 Fallbeispiel zu den Unterschieden der Ansätze

Eine fünfstufige Konsumgüter Supply Chain, welche in Abbildung 6 dargestellt ist, dient als Grundlage des Fallbeispiels. Dabei wird die Perspektive des Herstellers eingenommen. Dieser produziert zwei Güter A und B, welche sowohl über einen stationären wie einen Internethändler vertrieben werden. Zur Erzeugung der Produkte werden zwei verschiedene Komponenten K benötigt, die sich wiederum aus unterschiedlichen Teilen zusammensetzen. Komponente K1 wird von Komponentenlieferant 1 und 2, Komponente K2 von Komponentenlieferant 3 bezogen. Für die Beschaffung der Teile

<sup>44</sup> Vgl. Klibi et al., 2010, S. 283.

<sup>45</sup> Vgl. Van Landeghem / Vanmaele, 2002, S. 771.

<sup>46</sup> Vgl. Kouvelis et al., 2012, S. 6.

<sup>47</sup> Vgl. Scholl, 2001, S. 94.

<sup>48</sup> Vgl. Tang, 2006, S. 38-42.

sind die Komponentenerlieferanten selbst verantwortlich, ein direkter Einfluss auf die Teilelieferanten durch den Konsumgüterhersteller liegt nicht vor.

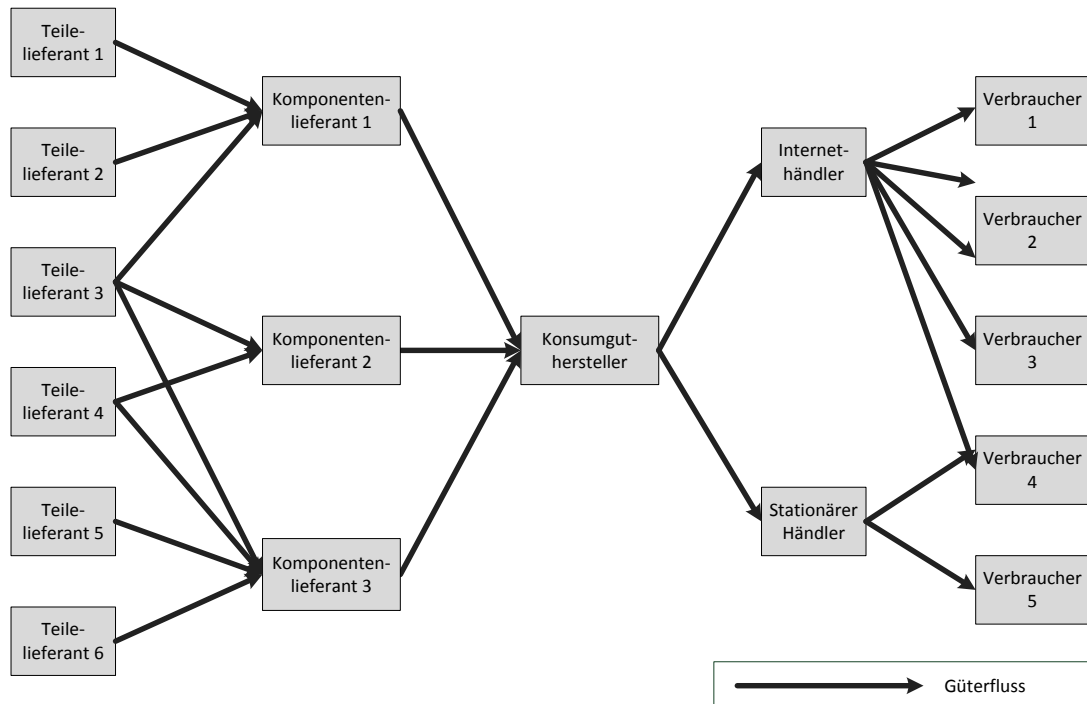


Abbildung 6: Supply Chain des Fallbeispiels

Aus der Vielzahl an möglichen Ereignissen, die auf ein Wertschöpfungsnetzwerk einwirken können, wird eine Auswahl betrachtet, um zu zeigen mit welchen, in Abschnitt 2 aufgeführten, Strategien die vier vorgestellten Ansätze diesen Herausforderungen begegnen. Zur Kategorisierung möglicher Ereignisse wird dafür auf Sodhi und Tang zurückgegriffen.<sup>49</sup> Diese gliedern Risiken nach Bereichen einer Supply Chain in Beschaffungs-, Prozess-, Nachfrage- und Netzwerkrisiken.<sup>50</sup> In Tabelle 1 sind jeweils zwei Ereignisse pro Kategorie aufgeführt, die im Folgenden Beachtung finden.

<sup>49</sup> Vgl. Sodhi / Tang, 2012, S. 22.

<sup>50</sup> Vgl. zu alternativen Risikokategorien Abschnitt 2.

Supply Chain Bereiche	Ereignis
Beschaffung	Zweiwöchiger Produktionsstillstand bei Komponentenlieferant 1
	Lieferverzögerung um 5 Tage für Komponente 3
Prozess	Ausfall der IT-Systeme inkl. des Produktionsplans für den kommenden Monat
	Dreitägiger, krankheitsbedingter Stillstand einer Fertigungsstraße
Nachfrage	Insolvenz des stationären Händlers
	Losgrößenhalbierung bei Verdopplung der Bestellhäufigkeit durch den Internethändler
Netzwerk	Zweimonatiger Produktionsstillstand wegen Überflutung bei Teilelieferant 5
	Verbrauchernachfrage nach Produkt A sinkt um 20%, für Produkt B Anstieg um 10%

*Tabelle 1: Beispielhafte Ereignisse*

Für jedes Ereignis ist zu prüfen, ob die unterschiedlichen Ansätze Strategien und Instrumente zur Verfügung stellen, mit denen sich die Auswirkung auf eine Supply Chain managen lassen. Die Ergebnisse dieser Untersuchung sind in den Tabellen 2-5 dargestellt.

Ereignis	Strategien des Supply Chain Risiko Management
Produktionsstillstand	Vermeidung, Hedging, Kontrolle
Lieferverzögerung	Hedging, Kontrolle, Sicherheit
Ausfall IT-System	Risikoverteilung
Krankheit	Hedging, Risikoverteilung
Insolvenz	Spekulation, Kontrolle
Losgrößenveränderung	Postponement, Spekulation, Hedging, Kontrolle
Produktionsausfall	Risikoverteilung
Nachfrageänderung	Hedging

*Tabelle 2: Strategien des SCRM*

Ereignis	Strategien des Agilen Supply Chain Management
Produktionsstillstand	Strategien der Informationsintegration, Nutzung von Partnerressourcen
Lieferverzögerung	Strategien der Informationsintegration
Ausfall IT-System	-
Krankheit	-
Insolvenz	Strategien der Informationsintegration, CRM
Losgrößenveränderung	Strategien der Informationsintegration, Gemeinsames Bestandsmanagement, Synchronisierte Lieferungen, CRM, Trendbeobachtung
Produktionsausfall	Strategien der Informationsintegration, Nutzung von Partnerressourcen
Nachfrageänderung	Strategien der Informationsintegration, P.O.S.-Daten, Trendbeobachtung, Gemeinsames Bestandsmanagement

*Tabelle 3: Strategien des ASCM*

Ereignis	Strategien des Resilient Supply Chain Management
Produktionsstillstand	Sicherheitsbestände, Breite Lieferantenbasis, SRM
Lieferverzögerung	Sicherheitsbestände, SRM, Eventmanagement- und Kontrollsysteme
Ausfall IT-System	Sicherheitsbestände, SRM, CRM, Kultur
Krankheit	Sicherheitsbestände, Geringe Kapazitätsauslastung, Standardisierte Prozesse, Kultur
Insolvenz	CRM, Eventmanagement- und Kontrollsysteme
Losgrößenveränderung	Sicherheitsbestände, Standardisierte Prozesse, CRM
Produktionsausfall	Sicherheitsbestände, Breite Lieferantenbasis, SRM, Eventmanagement- und Kontrollsysteme
Nachfrageänderung	Sicherheitsbestände, CRM, Standardisierte Prozesse, Kultur

Tabelle 4: Strategien des ReSCM

Ereignis	Strategien des Robusten Supply Chain Management
Produktionsstillstand	Strategische Bestände, Flexibler Lieferantenpool
Lieferverzögerung	Strategische Bestände, Flexibler Lieferantenpool, Ökonomische Lieferantengestaltung, Flexible Transporte
Ausfall IT-System	Strategische Bestände, Make-and-buy
Krankheit	Strategische Bestände, Make-and-buy
Insolvenz	-
Losgrößenveränderung	Strategische Bestände, Flexible Transporte
Produktionsausfall	Strategische Bestände, Flexibler Lieferantenpool
Nachfrageänderung	Strategische Bestände, Postponement, Make-and-buy

Tabelle 5: Strategien des RoSCM

Die Zuordnung der, von den verschiedenen Ansätzen, vorgeschlagenen Strategien zu den Ereignissen führt zu mehreren Erkenntnissen. Zunächst fällt auf, dass sich einige Strategien wiederholen. So ist bspw. das Bestandsmanagement bzw. das Vorhalten strategischer Bestände in mehreren Konzepten zu finden. Gleiches gilt für das Postponement und CRM. Somit geben die unterschiedlichen Ansätze teilweise die gleiche Antwort auf einzelne Probleme. Daher lassen sich auf der einen Seite Synergieeffekte entdecken, die bei einem Einsatz aller hier vorgestellten SCM-Ansätze genutzt werden können. Auf der anderen Seite zeigt sich, dass die einzelnen Konzepte bis jetzt nicht klar voneinander abgegrenzt sind. Dies muss erfolgen. Nur wenn klar ist, welche Herausforderungen durch das jeweilige Konzept bewältigt werden und welches Ziel mit ihm verfolgt wird, können ihm adäquate Instrumente zugeordnet werden. Ein erster Schritt zu einer solchen Abgrenzung erfolgt im 4. Abschnitt des Beitrags.

#### 4 Konzeptabgrenzung mit Hilfe der Risikomatrix

Die Erläuterungen in Abschnitt 2 dieses Beitrags setzten die Begriffe *Risiko*, *Veränderung*, *Störung* und *Unsicherheit* bewusst zur Differenzierung der vier Supply Chain Ansätze ein. Diese Faktoren lassen sich mit Hilfe der beiden Dimensionen der Risikomatrix aus dem SCRM spezifizieren. Dies ist zum einen die Häufigkeit des Auftretens und zum anderen die finanzielle Auswirkung bei Auftreten des Ereignisses. Dies

ermöglicht es, die Konzepte in die Risikomatrix einzuordnen. Tabelle 6 fasst die Ausprägungen der vier Instrumente bezüglich der beiden Dimensionen sowie den Treiber des jeweiligen Ansatzes zusammen.

SCM-Ansatz	Treiber	Häufigkeit des Auftretens	Finanzelle Auswirkungen des Einzelfalls
Supply Chain Risiko Management	Risiken	Häufig	Hoch
Agiles Supply Chain Management	Kurzfristige Veränderungen	Selten	Hoch
Resilient Supply Chain Management	Störungen	Selten	Hoch
Robustes Supply Chain Management	Unsicherheiten	Häufig	Niedrig

Tabelle 6: Treiber und Risikomatrix-Dimensionen der Supply Chain Ansätze

*Risikomanagement* legt sein Augenmerk auf Risiken, die mit einer hohen Wahrscheinlichkeit eintreten und große Auswirkungen auf ein Unternehmen bzw. eine Supply Chain haben. Diese Differenzierung erfolgt im zweiten Schritte des Prozesses des Risikomanagements, der Analyse. Die Literatur zum Management von Risiken beschränkt sich nicht nur auf Gefahren mit hoher Eintrittswahrscheinlichkeit und großen Auswirkungen, jedoch kann hier der Fokus, auf Grund des Analyseschrittes, gesehen werden. Dementsprechend erfolgt die Einordnung in Abbildung 7 in das rechte obere Viertel.

Die Erläuterungen zur *agilen* und *resilient Supply Chain* zeigen, dass sich beide Ansätze mit der gleichen Problematik beschäftigen: Ereignisse oder Veränderungen in der Umwelt der Supply Chain oder auch im Wertschöpfungsnetzwerk selbst, die unwahrscheinlich sind. Wenn sie jedoch auftreten, dann haben sie große Auswirkungen auf alle am Wertschöpfungsprozess Beteiligten. In die Risikomatrix lassen sich daher beide Ansätze, auch wenn sie nicht als synonym betrachtet werden können, im Bereich der geringen Wahrscheinlichkeiten und hohen Auswirkungen einordnen. Mit Ereignissen, die nur geringe Auswirkungen auf die Supply Chain haben befassen sich *robuste Ansätze*. Der Fokus liegt hier insbesondere auf Schwankungen in der Nachfrage sowie regelmäßig auftretenden Störungen in den Prozessen. Im Einzelfall lässt sich hier mit geringem finanziellen Aufwand eine Lösung für das jeweilige Problem finden. Die Häufigkeit des Auftretens führt jedoch dazu, dass in der Summe erhebliche Schäden entstehen. Daher bedarf es des RoSCM. Der Kategorie der geringen Wahrscheinlichkeit sowie geringen Auswirkung in der Risikomatrix lässt sich kein Ansatz zuordnen. Auf Grund der, insbesondere im Risikomanagement, vorgenommenen Überlegungen wird dieses Feld bislang weitgehend vernachlässigt. Ein solches Vorgehen ist aus betriebswirtschaftlicher Sicht nachvollziehbar. Lösungen sind hier wünschenswert, je-

doch sind zunächst zufriedenstellende Konzepte für die anderen drei Viertel der Matrix zu finden.

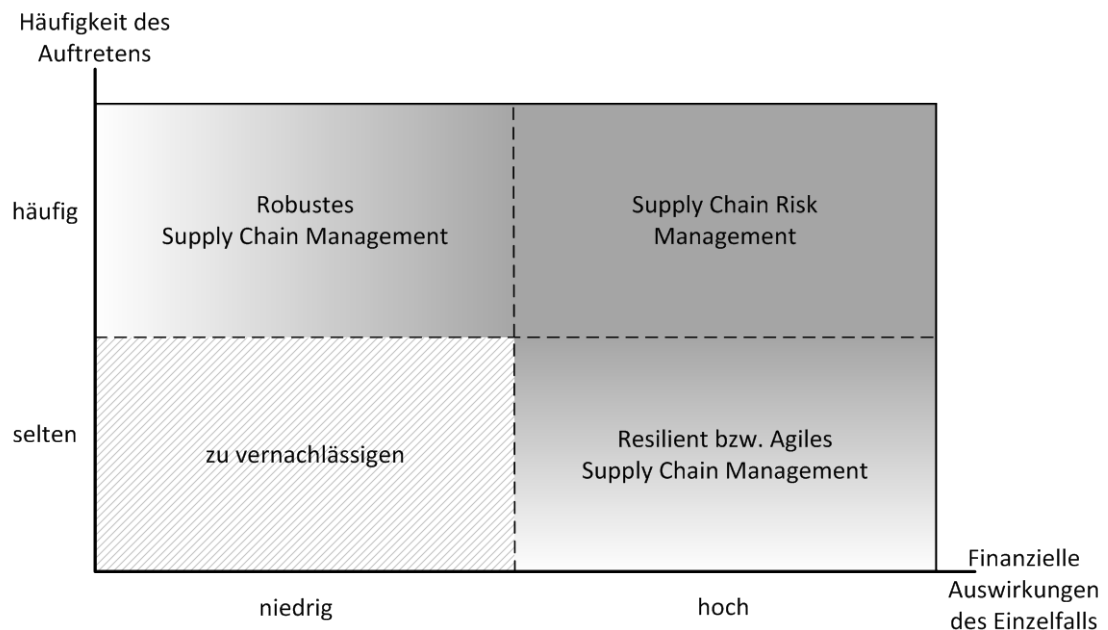


Abbildung 7: SCM-Ansätze in der Risikomatrix

## 5 Schlussfolgerung und Ausblick

Globale Supply Chains sind durch auftretende Planabweichungen, die durch interne und externe Ereignisse entstehen, gefährdet. Um sie widerstandsfähiger gegenüber unerwarteten Ereignissen zu machen, gibt es verschiedene Managementansätze. Diese sind jedoch nicht klar voneinander abgegrenzt und weisen vielfache Überschneidungen auf. Die von ihnen vorgeschlagenen Instrumente und Werkzeuge sind zudem nicht auf die jeweiligen Herausforderungen, mit denen die Wertschöpfungsnetzwerke konfrontiert sind, zugeschnitten. Diese Tatsache zeigt das vorgestellte Fallbeispiel auf und weist auf weitere Forschungsaufgaben hin:

- Definition des SCRM sowie des Agilen, Resilient und Robusten SCM mit dem Fokus auf einer Abgrenzung gegenüber den jeweils anderen Konzepten.
- Identifikation der Aufgabenfelder und Instrumente der einzelnen Ansätze. Dies betrifft die Planung- sowie die Ausführungsebene des SCM.
- Operationalisierung der Begriffe Agilität, Resilienz und Robustheit.
- Entwicklung eines konzeptionellen Rahmens zur Integration der vier Ansätze.

Die beiden ersten Punkte der Aufzählung werden zum Teil durch den vorliegenden Beitrag abgearbeitet. Es wird eine klare Trennlinie zwischen den vier Managementansätzen vorgestellt sowie der Treiber des jeweiligen Konzepts. Dennoch sind weitere Anstrengungen nötig. Es muss gelingen ein ganzheitliches Konzept zu entwickeln, das Antworten auf die Fragen gibt, wie Risiken, Veränderungen, Störungen und Unsicherheiten in Supply Chains begegnet werden soll. Es muss Unternehmen helfen die strukturellen Herausforderungen, denen sie in globalen Wertschöpfungsnetzwerke ausgesetzt sind, langfristig in Chancen umzuwandeln. Der Megatrend der Globalisierung ist nicht abgeschlossen. Der Zusammenbruch weltweiter Supply Chains kann daher nur



verhindert werden, wenn diese resistent gegenüber Ereignissen, wie sie im Fallbeispiel aufgezeigt wurden, sind.

## 6 Literaturverzeichnis

- Baramichai, M.; Zimmers, E. W.; Marangos, C. A. (2007): Agile supply chain transformation matrix: an integrated tool for creating an agile enterprise, in: *Supply Chain Management: An International Journal*, 12, 5, S. 334-348.
- Blackhurst, J.; Craighead, c. W.; Elkins, D.; Handfield, R. B. (2005): An empirically derived agenda of critical research issues for managing supply-chain disruptions, in: *International Journal of Production Research*, Vol. 43. No. 19, S. 4067-4081.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (2010): *Im Fokus: Industrieland Deutschland; Stärken ausbauen – Schwächen beseitigen – Zukunft sichern*, Berlin.
- Charles, A.; Lauras, M.; Van Wassenhove, L. (2010): A model to define and assess the agility of supply chains: building on humanitarian experience, in: *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 40, 8/9, S. 722-741.
- Christopher, M. (2000): The Agile Supply Chain – Competing in Volatile Markets, in: *Industrial Marketing Management*, 29, 1, S. 37-44.
- Christopher, M.; Lawson, R.; Peck, H. (2004): Creating agile supply chains in the fashion industry, in: *International Journal of Retail & Distribution Management*, 32, 8, S. 367-376.
- Christopher, M.; Peck, H. (2004): Building the Resilient Supply Chain, in: *The International Journal of Logistics Management*, 15, 2, S. 1-14.
- Christopher, M (2005): *Logistics and Supply Chain Management – Creating Value-Adding Networks*, Harlow u.a.
- Cooper, M. C.; Lambert, D. M.; Pagh, J. D. (1997): Supply Chain Management: More Than a New Name for Logistics, in: *The International Journal of Logistics Management*, 8, 1, S. 1-14.
- Craighead, C. W.; Blackhurst, J.; Rungtusanatham, M. J.; Handfield, R. B. (2007): The Severity of Supply Chain Disruptions: Design Characteristics and Mitigation Capabilities, in: *Decision Sciences*, Vol. 38, No. 1, S. 131-156.
- Faisal, M. N.; Banwet, D. K.; Shankar, R. (2006): Supply Chain Risk Mitigation: Modeling the Enablers, in: *Business Process Management Journal*, Vol. 12, No. 4, S. 535-552.
- Jüttner, U.; Peck, H.; Christopher, M. (2003): Supply Chain Risk Management: Outlining an Agenda for Future Research, in: *International Journal of Logistics: Research and applications*, Vol. 6, No. 4, 2003, S. 197-210.
- Klibi, W.; Martel, A.; Guitoni, A. (2010): The design of robust value-creating supply chain networks: A critical review, in: *European Journal of Operational Research*, 203, 2, S. 283-293.
- Kouvelis, P.; Dong, L.; Boyabatli, O.; Li, R. (2012): Integrated Risk Management: A Conceptual Frame work with Research Overview and Applications in Practice, in: Kouvelis, P./Dong, L.; Boyabatli, O.; Li, R. (Hrsg.): *Handbook of Integrated Risk Management in Global Supply Chains*, Hoboken, NJ, USA, S. 3-12.
- Lambert, D. M. (2008): *Supply chain management – processes, partnerships, performance*, Jacksonville.

- Lambert, D. M.; Cooper, M. C. (2000): Issues in Supply Chain Management, in: Industrial Marketing Management, Vol. 29, No. 1, S. 65-83.
- Lambert, D. M.; Cooper, M. C.; Pagh, J. D. (1998): Supply Chain Management: Implementation Issues and Research Opportunities, in: The International Journal of Logistics Management, 9, 2, S. 1-18.
- Latour, A. (2001): Trial by fire: A blaze in Albuquerque sets off major crisis for cell-phone giants – Nokia handels supply shock with aplomb as Ericsson of Sweden gets burned – Was SISU the difference?, in: Wall Street Journal, 29.01.2001, S. A1.
- Mangan, J.; Lalwani, C.; Butcher, T.; Javadpour, R. (2012): Global Logistics & Supply Chain Management, Chichester.
- Manuj, I.; Mentzer, J. T. (2008): Global Supply Chain Risk Management, in: Journal of Business Logistics, 29, 1, S. 133-155.
- March, J.G.; Shapira, Z. (1987): Managerial Perspectives on Risk and Risk Taking, in: Management Science, 33, 11, S. 1404-1418.
- Miller, K. D. (1992): A Framework for Integrated Risk Management in International Business, in: Journal of International Business Studies, 23, 2, S. 311-331.
- Naylor, J. B.; Naim, M. M.; Berry, D. (1999): Leagility: Integrating the lean and agile manufacturing paradigms in the total supply chain, in: International Journal of Production Economics, 62, 1-2, 107-118.
- Peck, H. (2005): Drivers of supply chain vulnerability: an integrated framework, in: International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 35, 4, S. 210-232.
- Ritchie, B.; Marshall, D. (1993): Business Risk Management, London u.a.
- Roland Berger Strategy Consultants (2013): „Das Trendkompodium 2030“, [http://www.rolandberger.de/expertise/trend\\_compodium\\_2030/](http://www.rolandberger.de/expertise/trend_compodium_2030/), Stand: 02.09.2013.
- Scholl, A. (2001): Robuste Planung und Optimierung – Grundlagen – Konzepte und Methoden – Experimentelle Untersuchungen, Heidelberg.
- Sheffi, Y. (2005): Preparing for the Big One – Building a Resilient Supply Chain can Help a Company Survive in the Face of a Calamitous Disruption, in: Manufacturing Engineer, 84, 5, S. 12-15.
- Sheffi, Y. (2007): The Resilient Enterprise – Overcoming Vulnerability for Competitive Advantage, Cambridge.
- Sheffi, Y.; Rice, J. B. (2005): A Supply Chain View of the Resilient Enterprise, in: Sloan Management Review, 47, 1, S. 40- 48.
- Sodhi, M. S.; Tang, C. S.(2012): Managing Supply Chain Risk, New York, NY, USA.
- Spiegel Online (2012): Massenschlägerei bei Apple-Zulieferer legt Werk in China lahm, <http://www.spiegel.de/wirtschaft/unternehmen/schlaegerei-bei-apple-zulieferer-foxconn-in-china-a-857506.html>, Stand: 24.09.2012.
- Selzer, G. (2009): Supply Chain Management im Lichte der Globalisierung – Dienstleistung und Innovation als Schlüsselfaktoren für den Erfolg, Aachen.
- Tang, C. S. (2006): Robust strategies for mitigating supply chain disruptions, in: International Journal of Logistics: Research and Applications, 9, 1, S. 33-45.
- Van Landeghem, H.; Vanmaele, H. (2002): Robust planning: a new paradigm for demand chain planning, in: Journal of Operations Management, Vol. 20, No. 6, S. 769-783.

Waters, J. (2007): Supply Chain Risk Management, Bodmin.

Zeit Online (2012): Foxconn stoppt Produktion nach  
rei, <http://www.zeit.de/wirtschaft/unternehmen/2012-09/foxconn-massenschlaegerei-apple>, Stand: 24.09.2012.

Ziegenbein, A. (2007): Supply Chain Risiken – Identifikation, Bewertung und Steuerung, Zürich.

# Mehrwertdienstleistungen in der Logistik - Ergebnisse einer Umfrage unter deutschen Logistikdienstleistern

Helena Preiß und Alexander Pflaum

Otto-Friedrich-Universität Bamberg, Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre, insbes. Supply Chain Management, Feldkirchenstraße 21, 96052 Bamberg, [vorname].[nachname]@uni-bamberg.de

1	Innovative Mehrwertdienstleistungen als Antwort auf die verschärften Marktbedingungen auf dem Logistikmarkt .....	48
2	Mangelndes Innovationsmanagement bei Logistikdienstleistern im betrieblichen Alltag .....	49
3	Vorgehen zur Durchführung der online-Umfrage sowie Prüfung der Reliabilität für die erzielten Ergebnisse.....	50
4	Studienergebnisse deuten auf eine Lücke zwischen dem strategischen und dem operativen Innovationsmanagement hin .....	52
5	Abgeleitete Managementempfehlungen für Logistikdienstleister .....	56
6	Fazit, Einschränkungen und Ausblick .....	57
7	Literaturverzeichnis.....	58

## Abstract

*Um erfolgreich innovative Mehrwertdienstleistungen entwickeln zu können, müssen Logistikdienstleister ein funktionierendes Innovationsmanagement besitzen. Dieses zeichnet sich unter anderem durch eine Kunden- und Technologieorientierung des Managements sowie durch formalisierte Dienstleistungsentwicklungsprozesse aus. Ob sich diese Merkmale auch bei deutschen Logistikdienstleistern finden lassen, untersucht der vorliegende Beitrag mit Hilfe einer breit angelegten online-Umfrage. Insgesamt werden die Antworten von 489 Logistikunternehmen unterschiedlicher Größe ausgewertet und interpretiert. Die erzielten Ergebnisse deuten dabei auf eine Lücke zwischen der strategischen und der taktischen Managementebene bei Logistikdienstleistern hin.*

## 1 Innovative Mehrwertdienstleistungen als Antwort auf die verschärften Marktbedingungen auf dem Logistikmarkt

Veränderungen in der betrieblichen Umwelt zwingen deutsche Logistikdienstleister dazu, ihr Geschäftsmodell nachhaltig zu überdenken.<sup>1</sup> Zu diesen Veränderungen gehören unter anderem die zunehmende Ressourcenknappheit, die wachsende Zahl an Konkurrenten durch die fortschreitende Globalisierung, die Konsolidierung der Logistikbranche und die Zunahme der Kundenwünsche hinsichtlich Qualität und Preis.<sup>2</sup> Zusätzlich entwickeln sich die traditionellen Logistikfunktionen des Transportierens, Umschlagens und Lagerns zu Commodities.<sup>3</sup> Der Verlader kann somit unter einer Reihe von gleichartigen Angeboten das Günstigste auswählen, da er keine Unterscheidungsmerkmale zwischen den Dienstleistungen identifizieren kann. Der Preis wird somit zum entscheidenden Verkaufsargument. Unter diesen Umständen verspricht die bisher weithin eingesetzte Strategie der Preisführerschaft nicht mehr für alle Logistikdienstleister einen Erfolg. Eine mögliche Alternative, um auf dem hart umkämpften Logistikmarkt zu bestehen, ist eine Differenzierungsstrategie durch das Angebot von innovativen Mehrwertdienstleistungen.

Logistische Mehrwertdienstleistungen werden auch als Value Added Services bezeichnet.<sup>4</sup> Dabei handelt es sich um „[...] zunehmend wichtiger werdende Zusatzleistungen, die gekoppelt mit den elementaren Logistikfunktionen angeboten werden [...]“.<sup>5</sup> Für diese Zusatzleistungen ist der Kunde bereit, einen Aufpreis zu bezahlen, wodurch ein zusätzlicher Umsatzstrom für den Logistikdienstleister entsteht und er sich eine neue Einnahmequelle erschließt.<sup>6</sup> Aktuelle Studien zeigen, dass Verlader solche zusätzlichen Leistungen bereits bei ihren Logistikunternehmen nachfragen.<sup>7</sup> Eine Marktrecherche von *PREIß UND WEBER (2012)* hat zusätzlich ergeben, dass die 25 umsatzstärksten deutschen Logistikdienstleister schon solche Mehrwertdienstleistungen als Ergänzung ihrer Kernprodukte anbieten. Besonders Dienstleistungen auf Basis von innovativen Technologien, wie z. B. den Automatic Identification and Data Capture- (AIDC-) Technologien, gewinnen dabei an Bedeutung. Zu den AIDC-Technologien zählen unter anderem die Radiofrequenzidentifikation (RFID), die drahtlosen Sensornetzwerke oder die Echtzeitlokalisierungssysteme. Ein Beispiel für eine logistische AIDC-technologiebasierte Mehrwertdienstleistung ist der Smartsensor von DHL.<sup>8</sup> Dieser erfasst mit Hilfe eines Sensors die Temperatur während des Transports und speichert sie mit Hilfe eines passiven RFID-Tags. Nach dem Hochladen der Temperaturdaten in ein Webportal stehen die gesammelten Informationen sowohl dem Verlader wie auch dem Transporteur weltweit und innerhalb weniger Sekunden zur Verfügung.

<sup>1</sup> Vgl. Deutsche Post AG, 2009, S. 58; Geretschläger, 2011, S. 19.

<sup>2</sup> Vgl. u. a. Langley et al., 2005, S. 16 und S. 31; Simmons, 2005, S. 349; Wagner, 2008, S. 215; Wilding / Jurado, 2004, S. 643.

<sup>3</sup> Vgl. hier und im Folgenden Bruhn, 2011, S. 59; Davis et al., 2008, S. 219; Kasper-Brauer / Leischnig, 2011, S. 376.

<sup>4</sup> Vgl. Berglund et al., 1999, S. 64.

<sup>5</sup> Klaus et al. (Hrsg.), 2012, S. 609.

<sup>6</sup> Vgl. Preiß / Weber, 2012, S. 134.

<sup>7</sup> Vgl. Soinio et al., 2012, S. 31.

<sup>8</sup> Vgl. hier und im Folgenden DHL, o. J., o. S.

Allerdings scheitern viele dieser innovativen Logistikdienstleistungen am Markt und der Umsatzanteil, der mit innovativen Dienstleistungen erzielt wird, ist bisher gering.<sup>9</sup> Eine mögliche Ursache für diesen Umstand ist das mangelnde Innovationsmanagement bei Logistikdienstleistern. Um diese Annahme genauer zu untersuchen, wurde zwischen Januar und Februar 2013 eine online-Umfrage unter deutschen Logistikdienstleistern durchgeführt. Einen Teil der dabei erzielten Ergebnisse fasst dieser Beitrag zusammen. Nach der Einleitung beinhaltet das zweite Kapitel eine Übersicht über bisherige wissenschaftliche Erkenntnisse zum Thema Innovationsmanagement bei Logistikdienstleistern. Danach wird das Vorgehen zur Durchführung und Auswertung der online-Umfrage vorgestellt, bevor im vierten Kapitel die erzielten Ergebnisse skizziert werden. Ein besonderer Fokus liegt dabei auf der Kunden- und Technologieorientierung des Managements sowie auf dem Prozessformalisierungsgrad bei der Entwicklung neuer Angebote. Das fünfte Kapitel leitet aus den Studienergebnissen Managementempfehlungen für die Praxis ab. Der Beitrag endet mit einem Fazit und einem Ausblick auf künftige Forschungsfragen im sechsten Kapitel.

## **2 Mangelndes Innovationsmanagement bei Logistikdienstleistern im betrieblichen Alltag**

Obwohl die Notwendigkeiten zur Innovation und für neue Dienstleistungen sowohl in der logistischen Forschung wie auch in der Praxis akzeptiert sind, waren beide bisher kaum Thema in der wissenschaftlichen Literatur.<sup>10</sup> Ein ähnliches Bild zeichnet sich auch, wenn man die Innovationstätigkeit bei Logistikdienstleistern in der betrieblichen Praxis analysiert. Unterschiedliche Autoren kommen zu dem Schluss, dass die Logistikbranche wenig innovativ ist und sich nur durch ein geringes Level an Innovationsaktivitäten auszeichnet.<sup>11</sup> Im Vergleich zu anderen Branchen sind z. B. die Ausgaben für Innovationen bei Logistikdienstleistern geringer und sie bringen weniger neue Dienstleistungen auf den Markt als beispielsweise Produktionsunternehmen.<sup>12</sup>

Die Gründe für das unterdurchschnittliche Innovationsverhalten bei Logistikdienstleistern sind vielfältig. Dazu zählt z. B. die Beobachtung, dass die verantwortlichen Manager bisher keine ausreichenden Ressourcen zur Verfügung stellen und dass die beauftragten Mitarbeiter nicht die Fähigkeiten und Kenntnisse für nachhaltige Innovationsaktivitäten aufweisen.<sup>13</sup> Als zweiter Grund werden in der Literatur die reaktive Unternehmenskultur sowie die resultierende Konzentration auf das operative Denken und kurzfristige Gewinne genannt.<sup>14</sup> Als dritter Punkt wird das mangelhafte Innovationsmanagement bei Logistikdienstleistern aufgeführt.<sup>15</sup> Dies betrifft vor allem die formalen Innovationsprozesse zur Entwicklung und zum Management neuer Produkte und

---

<sup>9</sup> Vgl. Wagner, 2008, S. 225.

<sup>10</sup> Vgl. Busse, 2010, S. 45; Busse / Wallenburg, 2011, S. 193; Flint et al., 2005, S. 113.

<sup>11</sup> Vgl. Göpfert / Hillebrand, 2005, S. 48; Wagner / Franklin, 2008, S. 67; Wallenburg, 2009, S. 87.

<sup>12</sup> Vgl. Wagner, 2008, S. 226-229.

<sup>13</sup> Vgl. Wallenburg, 2009, S. 88.

<sup>14</sup> Vgl. Busse / Wallenburg, 2011, S. 202; Göpfert / Hillebrand, 2005, S. 49.

<sup>15</sup> Vgl. Wagner, 2008, S. 224.

Angebote.<sup>16</sup> Bisher entstehen neue Mehrwertdienstleistungen in der Logistik meist ad-hoc, unstrukturiert und durch den Kunden getrieben.<sup>17</sup>

Diese Beobachtung überrascht. Denn mit der wissenschaftlichen Profession des Service Engineering steht seit ca. 20 Jahren eine Disziplin zur Verfügung, welche Modelle und Methoden zur strukturierten Dienstleistungsentwicklung für Unternehmen bereithält.<sup>18</sup> Die Vorteile, welche sich Unternehmen durch das Service Engineering bzw. die formalisierte Dienstleistungsentwicklung versprechen, sind unterschiedlich. So hofft man auf eine höhere Effizienz bei der Entwicklung, eine bessere Qualität der finalen Dienstleistung, auf Wissenssicherung und die Wiederverwendbarkeit bereits erzielter Ergebnisse.<sup>19</sup> Empirisch belegt sind diese positiven Auswirkungen eines formalisierten Dienstleistungsentwicklungsprozesses bereits für unterschiedliche Branchen, z. B. für das Finanz- und Versicherungswesen sowie für den Tourismus.<sup>20</sup>

Der skizzierte Status Quo deutet auf eine Lücke hin. Zum einen scheint das Verständnis für die Notwendigkeit von Innovationen bei Logistikdienstleistern in der betrieblichen Praxis angekommen zu sein. Zum anderen scheint es, als ob sie es noch nicht geschafft haben, ein strukturiertes Innovationsmanagement in ihren Unternehmen zu etablieren. Es fehlt noch an einer systematischen Dienstleistungsentwicklung, obwohl mit dem Service Engineering ein praxiserprobtes Konzept zur Verfügung steht. Ob diese theoretische Lücke auch in der Praxis zu beobachten ist, soll anhand von Umfrageergebnissen geprüft werden. Das Vorgehen zur Durchführung der Studie ist Inhalt des nächsten Kapitels.

### **3 Vorgehen zur Durchführung der online-Umfrage sowie Prüfung der Reliabilität für die erzielten Ergebnisse**

Um die oben aufgeführte Annahme zu bestätigen, wurde zwischen Januar und Februar 2013 eine breit angelegte online-Umfrage unter deutschen Logistikdienstleistern durchgeführt. Der Studienfokus lag aus zwei Gründen auf dem deutschen Markt. Zum einen handelt es sich dabei um das größte Logistiksegment in Europa, auf welchem zusätzlich die höchsten Umsätze erzielt werden.<sup>21</sup> Zum anderen verwenden einflussreiche, wissenschaftliche Beiträge zum Thema Innovation und Dienstleistungsentwicklung in der Logistik ebenfalls den deutschen Markt als Datenbasis.<sup>22</sup> Durch die regionale Einschränkung auf Deutschland sind die erzielten Ergebnisse der vorliegenden Studie mit den früheren wissenschaftlichen Erkenntnissen vergleichbar.

Mit Hilfe von WZ Codes und der Hoppenstedt-Datenbank wurden potenziell interessante Logistikdienstleister identifiziert.<sup>23</sup> Anschließend wurden Unternehmen mit weniger als zehn Mitarbeitern aus der Stichprobe entfernt, um Kleinstunternehmen aus

<sup>16</sup> Vgl. Flint et al., 2008, S. 274; Langley et al., 2005, S. 32; Lusch, 2011, S. 17.

<sup>17</sup> Vgl. Hillebrand / März, 2009, S. 18; Oke, 2008, S. 21; Wagner / Franklin, 2008, S. 67.

<sup>18</sup> Vgl. u. a. Bullinger et al., 2003, S. 276; Meiren, 2006, S. 7; Thomas et al., 2010, S. 63.

<sup>19</sup> Vgl. u. a. Bienzeisler et al., 2010, S. 51; Eversheim et al., 2006, S. 424; Haller, 2005, S. 81.

<sup>20</sup> Vgl. u. a. Cooper et al., 1994, S. 295; de Brentani, 1991, S. 51; Froehle et al., 2000, S. 12; Klaus-egger / Salzberger, 2004, S. 435.

<sup>21</sup> Vgl. Kille / Schwemmer, 2012, S. 35.

<sup>22</sup> Z. B. Wagner (2008) und Busse (2010)

<sup>23</sup> Vgl. DESTATIS, 2013, o. S.

der Studie auszuschließen. Die finale Stichprobe umfasste 5384 Logistikdienstleister mit ihren Kontaktinformationen. Um für spätere Vergleichsstudien eine Stichprobe zu besitzen, wurde ein zufälliges 90%-Sample generiert. An diese 4846 Unternehmen wurde dann eine E-Mail verschickt, die zur Teilnahme an der online-basierten Umfrage eingeladen hat. Kontaktiert wurden im Sinne des Key-Informant-Ansatzes nur Personen, von denen angenommen wurde, dass sie spezielles und umfangreiches Wissen über die Themenstellung besitzen.<sup>24</sup> In dem hier vorliegenden Fall waren deshalb entweder der Geschäftsführer oder die Vertriebs- und Marketingleiter zur Teilnahme eingeladen. Nach Ablauf der Befragung lagen 503 ausgefüllte Fragebögen vor. Dies entspricht einer Rücklaufquote von 10,4%. Mit Bezug zu den Ergebnissen von *WAGNER UND KEMMERLING (2010)* handelt es sich dabei um eine Rücklaufquote, welche für wissenschaftliche Umfragen im Bereich der Logistik und des Supply Chain Managements typisch ist.<sup>25</sup>

Um die Reliabilität der Forschungsergebnisse sicherzustellen, wurden sowohl der Nonresponse-Bias wie auch der Common-Method-Bias evaluiert. Um einen Item-Nonresponse-Bias auszuschließen, wurden alle Fragebögen aus der Stichprobe entfernt, bei denen weniger als 90% der Items ausgefüllt waren. Insgesamt wurden durch dieses Vorgehen 14 Fragebögen eliminiert. Der Unit-Nonresponse-Bias wurde mit Hilfe einer Extrapolation auf Basis des Last-Respondent-Ansatzes nach *ARMSTRONG UND OVERTON (1977)* evaluiert.<sup>26</sup> Hierfür diente ein symmetrischer t-Test für abhängige Stichproben mit einem Signifikanzlevel von 5%. Getestet wurden zehn zufällige Items für die jeweils ersten und letzten 73 Teilnehmer der Umfrage. Da alle Paare ein  $p > 0,05$  aufweisen, kann man annehmen, dass die Ergebnisse nicht durch einen Unit-Nonresponse-Bias verzerrt werden. Ein Common-Method-Bias kann durch den Einsatz des gewählten Key-Informant-Ansatzes entstehen.<sup>27</sup> Er stellt eine Verzerrung der Ergebnisse dar, welche durch die verwendete Forschungsmethode entsteht.<sup>28</sup> In dem hier vorliegenden Fall wurde seine Existenz mit Hilfe des „Harman’s Single Factor“-Test und durch das Verfahren der Markervariable geprüft.<sup>29</sup> Die Ergebnisse beider Methoden lassen darauf schließen, dass ein Common-Method-Bias für die durchgeführte Studie nicht vorliegt.

Hinsichtlich der Unternehmensgröße, gemessen an der Mitarbeiteranzahl, setzt sich die Stichprobe wie folgt zusammen: 68,1% der befragten Logistikdienstleister hatten weniger als 100, 27,4% hatten zwischen 100 und 1000 und 4,5% hatten mehr als 1000 Beschäftigte. Diese Verteilung lässt auf eine Generalisierbarkeit der Ergebnisse für die Gesamtpopulation schließen, da der deutsche Logistikmarkt stark mittelständisch geprägt ist und von kleinen und mittleren Unternehmen dominiert wird.<sup>30</sup> Auch der erwünschte Key-Informant-Ansatz kann als erfüllt gelten. Insgesamt gehören 78% der

<sup>24</sup> Vgl. Daugherty et al. (2009)

<sup>25</sup> Vgl. Wagner / Kemmerling, 2010, S. 365.

<sup>26</sup> Vgl. Armstrong / Overton, 1977, S. 397.

<sup>27</sup> Vgl. Podsakoff / Organ, 1986, S. 533.

<sup>28</sup> Vgl. Meade et al., 2007, S. 1.

<sup>29</sup> Vgl. Lindell / Whitney, 2001, S. 119; Podsakoff et al., 2003, S. 536.

<sup>30</sup> Vgl. Kille / Schwemmer, 2012, S. 169.



befragten Personen dem Topmanagement ihres Unternehmens an und sind Teil der Geschäftsführung.

#### **4 Studienergebnisse deuten auf eine Lücke zwischen dem strategischen und dem operativen Innovationsmanagement hin**

Im folgenden Abschnitt werden einige der erzielten Studienergebnisse vorgestellt und interpretiert. Als erstes stellt sich die Frage, ob und in welchem Umfang die befragten Logistikdienstleister insbesondere AIDC-technologiebasierte Mehrwertdienstleistungen anbieten bzw. deren Angebot für die Zukunft planen. Abbildung 1 gibt die zugehörigen Befragungsergebnisse wieder. Es zeigt sich, dass ein großer Teil der befragten Unternehmen vor allem Tracking & Tracing-Dienste sowie die Sendungsverfolgung anbietet. Diese Beobachtung deckt sich mit den Ergebnissen aus der Marktstudie von *PREIß UND WEBER (2012)*. Zusätzlich planen weitere Logistikdienstleister, diese Dienstleistungen in Zukunft anzubieten. Die zusätzlich aufgeführten Mehrwertdienstleistungen werden aktuell nur in einem eingeschränkten Umfang angeboten und nur ein kleiner Teil der Unternehmen plant bisher ihren Ausbau. Insgesamt bieten 148 der befragten Logistikdienstleister noch keine der gelisteten Mehrwertdienstleistungen an. Dieser Anteil wird sich künftig deutlich verringern. Dies lässt den Schluss zu, dass zwar aktuell noch die Möglichkeit besteht, sich durch innovative Mehrwertdienstleistungen von der Konkurrenz abzuheben, diese aber künftig abnehmen wird. So ist zu vermuten, dass sich z. B. die Tracking & Tracing-Dienste über die Zeit ebenfalls zu Commodities entwickeln und folglich kein Differenzierungsmerkmal mehr darstellen werden. Die Studienergebnisse belegen zusätzlich die zunehmende Wichtigkeit von Mehrwertdienstleistungen: 62,6% der befragten Logistikdienstleister bestätigen, dass Mehrwertdienstleistungen eine hohe Bedeutung für ihr Unternehmen besitzen.



Abbildung 1: Aktuelles und künftiges Angebot an AIDC-technologiebasierten Mehrwertdienstleistungen bei deutschen Logistikdienstleistern

Mit Hinblick auf die zugrunde liegende Annahme, dass ein ungenügendes Innovationsmanagement die Ursache für den mäßigen Erfolg von Mehrwertdienstleistungen ist, wurden im Rahmen der Studie sowohl die Kunden- wie auch die Technologieorientierung von Logistikdienstleistern untersucht. Dieser Ansatz beruht auf folgender Überlegung: Wie oben skizziert, sind Logistikdienstleister stark kundengetrieben.<sup>31</sup> Sie setzen neue Dienstleistungsideen nur um, wenn ihre Kunden sie aktiv nachfragen. Um neue Kundenbedarfe realisieren und in der Organisation verarbeiten zu können, muss eine entsprechende Kundenorientierung mit den zugehörigen Strukturen vorhanden sein. Eine ähnliche Argumentation gilt auch für innovative Technologien. Diese bieten neue Vertriebsmöglichkeiten für bestehende Dienstleistungen und können die Basis für komplett neue, innovative Angebote bilden.<sup>32</sup> Um die so entstehenden Potenziale zu nutzen, müssen Logistikdienstleister und ihr Management offen für technologische Entwicklungen sein und sie dementsprechend als wertvolle Unternehmensressource begreifen. Aus diesen Überlegungen heraus wurden die Logistikdienstleister befragt, ob sie regelmäßig die Wünsche ihrer Kunden abfragen und welche Stellung Informations- und Kommunikationstechnologien als unternehmerische Ressource für sie haben. Die zugehörigen Diagramme finden sich in Abbildung 2 und Abbildung 3 wieder.

<sup>31</sup> Vgl. Busse / Wallenburg, 2011, S. 195; Hillebrand / März, 2009, S. 18.

<sup>32</sup> Vgl. Busse / Wallenburg, 2011, S. 197; Jaska et al., 2010, S. 633; van Husen et al., 2005, S. 9.

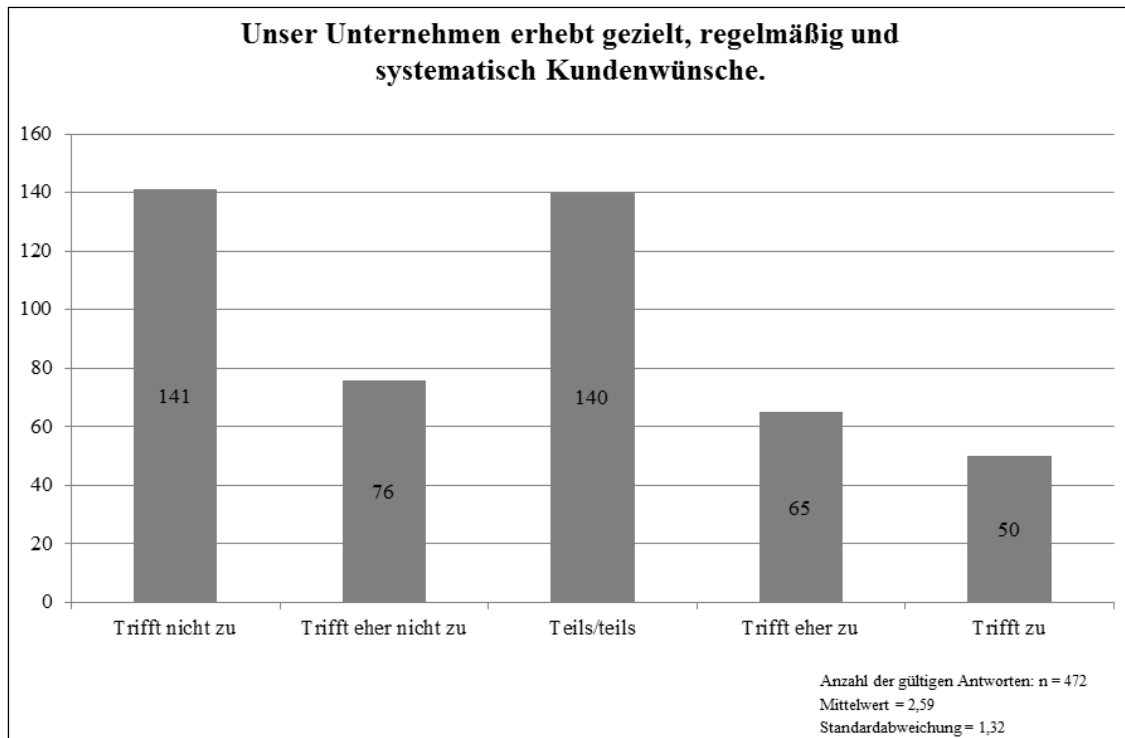


Abbildung 2: Umfrageergebnisse zur Kundenintegration bei der Generierung neuer Mehrwertdienstleistungsideen bei deutschen Logistikdienstleistern

An Abbildung 2 zeigt sich, dass bisher 24,4% der Logistikdienstleister systematisch die Bedarfe ihrer Kunden abfragen. Demgegenüber stehen 141 Unternehmen, die dies nicht tun. Der erzielte Mittelwert der Stichprobe befindet sich bei 2,59 (mit einer Standardabweichung = 1,32) und damit leicht unter der neutralen Position. Allerdings bestätigen 273 (56,3% mit  $n = 485$ ) der befragten Unternehmen, dass ihre Kunden wichtige Ideengeber für neue Dienstleistungen sind. Folglich kann man in diesem Fall davon sprechen, dass die Unternehmen eine gewisse Kundenorientierung verinnerlicht haben, es aber an ihrer systematischen Umsetzung, z. B. durch Kundenworkshops, noch fehlt.

Eine eindeutige Tendenz ergibt sich bei einem Blick auf Abbildung 3. Mit einem Mittelwert von 3,93 (Standardabweichung = 1,09) wird deutlich, dass Logistikdienstleister Informations- und Kommunikationstechnologien als wichtige Unternehmensressource verstehen. Zusätzlich bestätigen 168 der befragten Personen, dass sie innovative Technologien als eine Quelle für die strategische Differenzierung ihres Unternehmens ansehen. Hinsichtlich der Technologieorientierung lässt sich somit schließen, dass Logistikdienstleister sowohl die Potenziale wie auch die Chancen realisiert haben, die sich durch innovative Technologien ergeben.

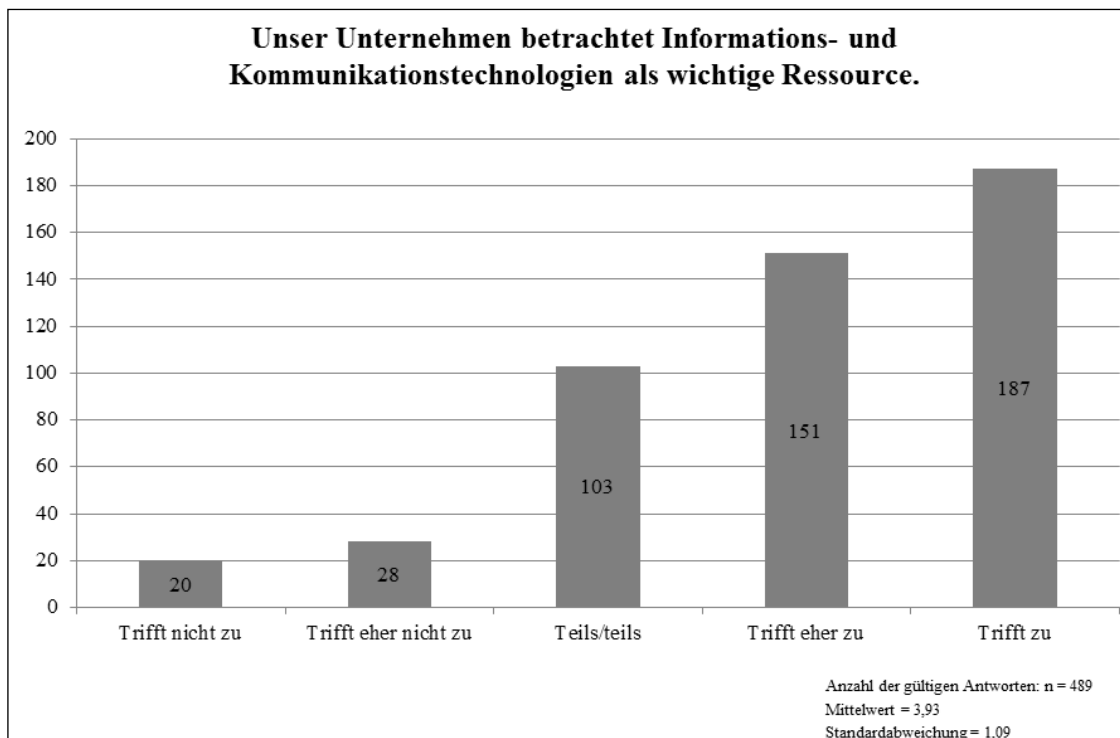


Abbildung 3: Umfrageergebnisse zur Bedeutung von Informations- und Kommunikationstechnologien als Unternehmensressource bei deutschen Logistikdienstleistern

Die Umfrageergebnisse deuten darauf hin, dass sich deutsche Logistikdienstleister sowohl der Bedeutung einer Kunden- wie auch einer Technologieorientierung bewusst sind. Nun stellt sich die Frage, ob es den Unternehmen gelingt, diese Orientierung in ihre operativen Prozesse und Strukturen einfließen zu lassen. Haben sie den Erfolgsbeitrag formalisierter Entwicklungsprozesse verstanden und ihre Entwicklungsprozesse im Sinne eines Service Engineering definiert? Um diese Frage zu beantworten, wurde der Prozessformalisierungsgrad bei der Dienstleistungsentwicklung erhoben. Ein Indikator für die Prozessformalisierung ist die Existenz von Zeitplänen während der Entwicklung. Die zugehörige Verteilung der Stichprobe ist in Abbildung 4 dargestellt. Hier ergibt sich folgendes Bild. Auf der einen Seite gibt ein großer Teil der Unternehmen an, keine Zeitpläne für die Entwicklung verwendet zu haben. Auf der anderen Seite gibt es erste Unternehmen, die ihren Dienstleistungsentwicklungsprozess formalisiert haben. Der Mittelwert von 2,64 (Standardabweichung = 1,29) deutet darauf hin, dass die Prozessformalisierung bei Logistikdienstleistern bisher nur mäßig ausgeprägt ist und nur in einem durchschnittlichen Umfang präzise Zeitpläne eingesetzt werden.

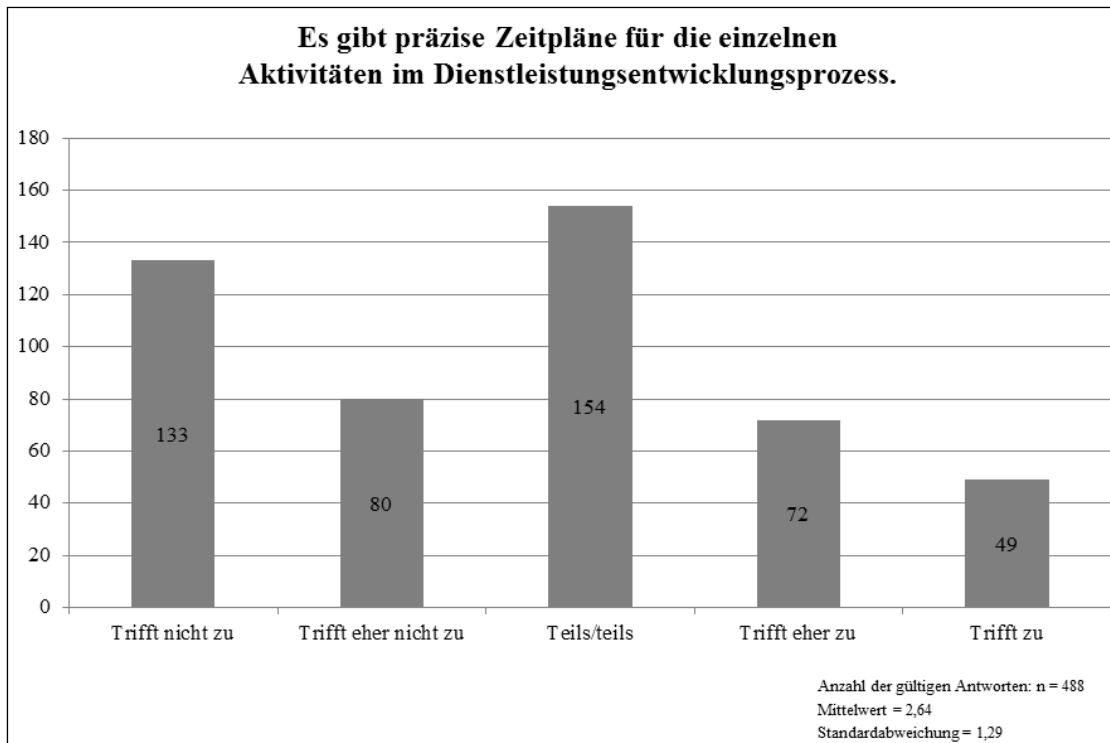


Abbildung 4: Umfrageergebnisse zur Existenz von Zeitplänen während einer Dienstleistungsentwicklung bei deutschen Logistikdienstleistern

Vergleicht man nun die erzielten Ergebnisse und bringt sie in einen inhaltlichen Zusammenhang, so lassen sich folgende Aussagen treffen. Erstens scheint es, dass die befragten Logistikdienstleister sowohl eine gewisse Kundenorientierung- wie auch Technologieorientierung aufweisen. Zusätzlich bestätigt ein großer Teil der Unternehmen, dass Mehrwertdienstleistungen eine hohe Bedeutung haben. Zweitens scheint es aber, dass es noch an einer Übersetzung dieser Überzeugungen in die taktische und operative Ebene fehlt. Die Prozessformalisierung bei der Entwicklung neuer Dienstleistungen ist gering, was sich im Fehlen von präzisen Zeitplänen für die einzelnen Entwicklungsaktivitäten ausdrückt. Zusätzlich schaffen es viele Logistikdienstleister nicht, ihre Kunden systematisch in die Ideengewinnung für neue Dienstleistungen einzubinden. Die Studienergebnisse deuten somit auf eine Lücke zwischen der strategischen Ausrichtung und der taktischen Managementebene bei den befragten Logistikdienstleistern hin. Für die Unternehmen gilt es, diese Lücke zu schließen. Zugehörige Managementempfehlungen finden sich im nächsten Kapitel des vorliegenden Beitrags.

## 5 Abgeleitete Managementempfehlungen für Logistikdienstleister

Aus den oben skizzierten Ergebnissen lässt sich eine Reihe von Managementempfehlungen ableiten, welche im Folgenden kurz beschrieben werden. Eine erste Empfehlung betrifft das Angebot an Mehrwertdienstleistungen. Wie gezeigt, plant nur ein geringer Anteil der Logistikdienstleister, künftig keine zusätzlichen Dienstleistungen anzubieten. Für den Moment zeigt sich aber auch, dass noch nicht alle Unternehmen Mehrwertdienstleistungen im Portfolio haben. D. h. aktuell besteht noch die Chance, sich durch einzigartige, innovative Dienstleistungen von der Konkurrenz zu unterscheiden, bevor sich einzelne Angebote zu Commodities entwickeln. Der einzelne Lo-

Logistikdienstleister sollte sich in dieser Situation fragen, wie er sein Angebotsportfolio erweitern kann, um die Möglichkeit zur Differenzierung in der jetzigen Situation zu nutzen.

Eine zweite Empfehlung betrifft die strukturierte Entwicklung neuer Dienstleistungsangebote. Mit der oben gezeigten Kunden- und Technologieorientierung ist der erste Schritt in Richtung eines differenzierten Angebotsportfolios getan. Allerdings fehlt es noch an einer Übertragung in die alltäglichen Routinen und Arbeitsabläufe. Abhilfe kann z. B. die Formalisierung des Dienstleistungsentwicklungsprozesses sein. Denkbar wären die Definition von Aktivitäten in Form eines Vorgehensmodells, die Einführung von Go-/No-Go-Entscheidungen nach jedem Entwicklungsschritt, die Vereinbarung von Zeitplänen für die Entwicklung und die Benennung eines Verantwortlichen. Die wissenschaftliche Profession des Service Engineering stellt hierfür die benötigten Inhalte und Erkenntnisse zur Verfügung.

Eine dritte Empfehlung zielt auf eine umfassendere Kundenintegration in die Ideengewinnung und die Dienstleistungsentwicklung ab. Logistikdienstleister sollten sich des kreativen Potenzials ihrer Kunden bewusst sein und sie als eine wertvolle Quelle für bisher unerfüllte Kundenbedarfe verstehen. Bereits jetzt stehen praxisgeprüfte Methoden zur Integration des Kunden über alle Schritte des Dienstleistungsentwicklungsprozesses zur Verfügung. Umfassende Listen finden sich z. B. bei *RAMASWAMY (1996)*, *RECKENFELDERBÄUMER UND BUSSE (2006)* und *EDVARDSSON ET AL. (2012)*.

## 6 Fazit, Einschränkungen und Ausblick

Das Angebot von innovativen Mehrwertdienstleistungen, z. B. auf Basis von AIDC-Technologien, kann eine Möglichkeit sein, um sich auf dem schwierigen Logistikmarkt von der Konkurrenz zu unterscheiden. Sie können die Grundlage für eine Differenzierungsstrategie sein. Allerdings muss für ihre Entwicklung ein passendes und ausgereiftes Innovationsmanagement in den Unternehmen vorhanden sein. Frühere Studie von *WAGNER (2008)* und darauf aufbauend *BUSSE (2010)* sowie die Ergebnisse der hier vorgestellten online-Umfrage belegen aber, dass es den Logistikdienstleistern vor allem noch an einem strukturierten Dienstleistungsentwicklungsprozess mangelt.

Einschränkungen des vorliegenden Beitrags betreffen vor allem die Methodik zur Durchführung der online-Umfrage. So ist die Rücklaufquote von 10,4% zwar sowohl akzeptabel wie auch typisch für die Logistikbranche, aber immer noch gering. Überdies wurde sich auf die Befragung von deutschen Logistikdienstleistern beschränkt. Dieses Vorgehen führt automatisch zu der Frage, ob die Ergebnisse für Unternehmen aus anderen Ländern identisch oder zumindest ähnlich sind und ob die Rückschlüsse somit auch für diese Logistikdienstleister gelten. Zusätzliche Kritik betrifft die quantitative Methode einer breitangelegten Umfrage mit dem Ziel einer großen Stichprobe. In der aktuellen Diskussion um den Einsatz und die Vor- und Nachteile bestimmter Forschungsmethoden, wird besonders im Bereich der Logistik- und Supply Chain Management-Wissenschaft zunehmend der Ruf nach mehr qualitativen Methoden laut.<sup>33</sup>

---

<sup>33</sup> Vgl. Craighead et al., 2007, S. 38

Eine künftige Vertiefung der erzielten Ergebnisse durch Fallstudien kann hier einem Ausgleich zwischen qualitativen und quantitativen Methoden ermöglichen.

Im Rahmen der vorgestellten online-Umfrage wurde ein wertvoller Satz an primären Daten erhoben. Diesen gilt es in künftigen Forschungsvorhaben detaillierter auszuwerten, als es im Rahmen dieses Beitrags möglich ist. Interessant erscheint hierbei vor allem die statistische Untersuchung von Ursache-Wirkungs-Beziehungen. Dabei betreffen bisher ungeklärte Fragen die Beziehung zwischen der Kunden- und der Technologieorientierung und der Dienstleistungsorientierung sowie das Verhältnis zwischen Prozessformalisierungsgrad während der Entwicklung und der Dienstleistungsqualität. Die zugehörigen Wirkungsketten gilt es in künftiger wissenschaftlicher Arbeit zu untersuchen.

## 7 Literaturverzeichnis

- Armstrong, J. S.; Overton, T. S. (1977): Estimating nonresponse bias in mail surveys, in: *Journal of Marketing Research* 14(3), S. 396-402.
- Berglund, M.; van Laarhoven, P.; Sharman, G.; Wandel, S. (1999): Third-Party Logistics: Is There a Future?, in: *The International Journal of Logistics Management* 10(1), S. 59-70.
- Bienzeisler, B.; Freitag, M.; Hofmann, H.; Hübener, M. (2010): *Service Engineering internationaler Dienstleistungen*, Stuttgart.
- Bruhn, M. (2011): Commodities im Dienstleistungsbereich - Besonderheiten und Implikationen für das Marketing, in: Enke, M.; Geigenmüller, A. (Hrsg.): *Commodity Marketing. Grundlagen - Besonderheiten – Erfahrungen*, 2. Auflage, Wiesbaden, S. 59-77.
- Bullinger, H.-J.; Fähnrich, K.-P.; Meiren, T. (2003): Service Engineering - Methodical Development of new Service Products, in: *International Journal of Production Economics* 85(3), S. 275-287.
- Busse, C. (2010): A Procedure for Secondary Data Analysis: Innovation by Logistics Service Providers, in: *Journal of Supply Chain Management* 46(4), S. 44-58.
- Busse, C.; Wallenburg, C. M. (2011): Innovation management of logistics service providers. Foundations, review, and research agenda, in: *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management* 41(2), S. 187-218.
- Cooper, R. G.; Easingwood, C. J.; Edgett, S.; Kleinschmidt, E. J.; Storey, C. (1994): What Distinguishes the Top Performing New Products in Financial Services, in: *Journal of Product Innovation Management* 11, S. 281-299.
- Craighead, C. W.; Hanna, J. B.; Gibson, B. J.; Meredith, J. R. (2007): Research approaches in logistics: Trends and alternative future directions, in: *The International Journal of Logistics Management* 18(1), S. 22-40.
- Davis, D. F.; Golicic, S. L.; Marquard, A. J. (2008): Branding a B2B service: Does a brand differentiate a logistics service provider?, in: *Industrial Marketing Management* 37, S. 218-227.
- Daugherty, P.; Chen, H.; Mattioda, D.; Grawe, S. (2009): Marketing/Logistics Relationships: Influence on Capabilities and Performance, in: *Journal of Business Logistics* 30(1), S. 1-18.
- de Brentani, U. (1991): Success Factors in Developing New Business Services, in: *European Journal of Marketing* 25(2), S. 33-59.
- DESTATIS (2013): Online verfügbar unter <https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Verzeichnis/GliederungKlassifikationWZ.html>, zuletzt geprüft am 28.08.2013.

- Deutsche Post AG (2009): Delivering Tomorrow. Customer Needs in 2020 and Beyond. A Global Delphi Study, Bonn.
- DHL (o. J.): Online verfügbar unter <http://smartsensor-temperature.dhl-innovation.com/>, zuletzt geprüft am 31.10.2013.
- Edvardsson, B.; Kristensson, P.; Magnusson, P.; Sundström, E. (2012): Customer integration within service development - A review of methods and an analysis of insitu and exsitu contributions, in: *Technovation* 32(7-8), S. 419-429.
- Eversheim, W.; Liestmann, V.; Winkelmann, K. (2006): Anwendungspotenziale ingenieurwissenschaftlicher Methoden für das Service Engineering, in: Bullinger, H.-J.; Scheer, A.-W. (Hrsg.): *Service Engineering. Entwicklung und Gestaltung innovativer Dienstleistungen*, Berlin, S. 423-442.
- Flint, D. J.; Larsson, E.; Gammelgaard, B.; Mentzer, J. T. (2005): Logistics Innovation: A Customer Value-Oriented Social Process, in: *Journal of Business Logistics* 26(1), S. 113-147.
- Flint, D. J.; Larsson, E.; Gammelgaard, B. (2008): Exploring Processes for Customer Value Insights, Supply Chain Learning and Innovation: An International Study, in: *Journal of Business Logistics* 29(1), S. 257-281.
- Froehle, C. M.; Roth, A. V.; Chase, R. B.; Voss, C. A. (2000): Antecedents of New Service Development Effectiveness. An Exploratory Examination of Strategic Operations Choices, in: *Journal of Service Research* 3(1), S. 3-17.
- Geretschläger, R. (2011): *Dienstleistungsinnovation bei den mobilen Diensten. Wie die Dienstleistung mit der Dienstleistung zum Klienten kommt*, Berlin.
- Göpfert, I.; Hillebrand, T. (2005): Innovationsmanagement für Logistikunternehmen, in: Wolf-Kluthausen, H. (Hrsg.): *Jahrbuch Logistik 2005*, Düsseldorf, S. 48-52.
- Haller, S. (2005): *Dienstleistungsmanagement. Grundlagen, Konzepte, Instrumente*, 3. Auflage, Wiesbaden.
- Hillebrand, C.; März, L. (2009): Modellierung von Produktplattformen für Logistikkdienstleistungen, in: Thomas, O.; Nüttgens, M. (Hrsg.): *Dienstleistungsmodellierung. Methoden, Werkzeuge und Branchenlösungen*, Berlin, S. 17-34.
- Jaska, P.; Johnson, D. B.; Nalla, J.; Reddy, N.; Tadisina, R. (2010): Improved Customer Service Using RFID Technology, in: *EABR&ETLC Conference Proceedings*, S. 633-640.
- Kasper-Brauer, K.; Leischnig, A. (2011): Logistics Services - Ein Commodity als Differenzierungsfaktor, in: Enke, M.; Geigenmüller, A. (Hrsg.): *Commodity Marketing. Grundlagen - Besonderheiten - Erfahrungen*, 2. Auflage, Wiesbaden, S. 363-380.
- Kille, C.; Schwemmer, M. (2012): Die Top 100 der Logistik. Marktgrößen, Marktsegmente und Marktführer in der Logistikkdienstleistungswirtschaft, Ausgabe 2012/2013, Hamburg.
- Klaus, P.; Krieger, W.; Krupp, M. (Hrsg.) (2012): *Gabler Lexikon Logistik. Management logistischer Netzwerke und Flüsse*, 5. Auflage, Wiesbaden.
- Klausegger, C.; Salzberger, T. (2004): Entwicklung neuer Dienstleistungen und Unternehmenserfolg - Empirische Studie zur Analyse des Zusammenhangs von Innovationstätigkeit, Marktorientierung und Unternehmenserfolg am Beispiel Österreichischer Dienstleistungsunternehmen, in: Bruhn, M.; Strauss, B. (Hrsg.): *Dienstleistungsinnovationen. Forum Dienstleistungsmanagement*, Wiesbaden, S. 413-442.
- Langley, J.; van Dort, E.; Ang, A.; Sykes, S. R. (2005): *2005 Third-Party Logistics. Results and Findings of the 10th Annual Study*, Atlanta.
- Lindell, M. K.; Whitney, D. J. (2001): Accounting for Common Method Variance in Cross-Sectional Research Designs, in: *Journal of Applied Psychology* 86(1), S. 114-121.



- Lusch, R. F. (2011): Reframing Supply Chain Management: A Service-Dominant Logic Perspective, in: *Journal of Supply Chain Management* 47(1), S. 14-18.
- Meade, A. W.; Watson, A. M.; Kroustalis, C. M. (2007): Assessing Common Method Bias in Organizational Research, in: *Proceedings of the 22nd Annual Meeting of the Society for Industrial and Organizational Psychology*, S. 1-10.
- Meiren, T. (2006): *Service Engineering im Trend. Ergebnisse einer Studie unter technischen Dienstleistern*, Stuttgart.
- Oke, A. (2008): Barriers to Innovation Management in Logistics Service Providers, in: Wagner, S. M.; Busse, C. (Hrsg.): *Managing innovation. The new competitive edge for logistics service providers*, Bern, S. 13-30.
- Podsakoff, P. M.; Organ, D. W. (1986): Self-Reports in Organizational Research: Problems and Prospects, in: *Journal of Management* 12(4), S. 531-544.
- Podsakoff, P. M.; MacKenzie, S. B.; Lee, J.-Y.; Podsakoff, N. P. (2003): Common Method Biases in Behavioral Research: A Critical Review of the Literature and Recommended Remedies, in: *Journal of Applied Psychology* 88(5), S. 879-903.
- Preiß, H.; Weber, L. (2012): Radio Technology-based Value Added Services in the German Transportation Industry - A Comparison between Market Offers and Customer Demands, in: Blecker, T.; Kersten, W.; Ringle, C. M. (Hrsg.): *Pioneering Supply Chain Design. A Comprehensive Insight into Emerging Trends, Technologies and Applications*, Lohmar, S. 131-146.
- Ramaswamy, R. (1996): *Design and management of service processes. Keeping customers for life*, Reading.
- Reckenfelderbäumer, M.; Busse, D. (2006): Kundenmitwirkung bei der Entwicklung von industriellen Dienstleistungen - eine phasenbezogene Analyse, in: Bullinger, H.-J.; Scheer, A.-W. (Hrsg.): *Service Engineering. Entwicklung und Gestaltung innovativer Dienstleistungen*, Berlin, S. 141-166.
- Simmons, M. R. (2005): *Twilight in the desert. The coming Saudi oil shock and the world economy*, Hoboken.
- Soinio, J.; Tanskanen, K.; Finne, M. (2012): How logistics-service providers can develop value-added services for SMEs: a dyadic perspective, in: *The International Journal of Logistics Management* 23(1), S. 31-49.
- Thomas, O.; Walter, P.; Loos, P. (2010): Konstruktion und Anwendung einer Entwicklungsmethodik für Product-Service-Systems, in: Thomas, O.; Loos, P.; Nüttgens, M. (Hrsg.): *Hybride Wertschöpfung. Mobile Anwendungssysteme für effiziente Dienstleistungsprozesse im technischen Kundendienst*, Berlin, S. 61-81.
- van Husen, C.; Opitz, M.; Böttcher, M.; Meyer, K. (2005): *Co-Design von Software und Services. Studie zur Entwicklung IT-basierter Dienstleistungen in deutschen Unternehmen*, Stuttgart.
- Wagner, S. M. (2008): Innovation Management in the German Transportation Industry, in: *Journal of Business Logistics* 29(2), S. 215-231.
- Wagner, S. M.; Franklin, J. R. (2008): Why LSPs don't leverage innovations, in: *Supply Chain Quarterly* 4, S. 66-71.
- Wagner, S. M.; Kemmerling, R. (2010): Handling Nonresponse in Logistics Research, in: *Journal of Business Logistics* 31(2), S. 357-381.
- Wallenburg, C. M. (2009): Innovation in logistics outsourcing relationships: proactive improvement by logistics service providers as a driver of customer loyalty, in: *Journal of Supply Chain Management* 45(2), S. 75-93.

Wilding, R.; Juriado, R. (2004): Customer perceptions on logistics outsourcing in the European consumer goods industry, in: *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management* 34(8), S. 628-644.



# Mobility in Media and Informatics

**Mobility** in a  
Globalised World



Economics  
Engineering  
Informatics  
Logistics  
Urban Planning



## Mobility in Media and Informatics

Jan Werner

Professor of Economics at the BITS Iserlohn, University of Applied Sciences, Reiterweg 26b, 58636 Iserlohn and Lead Economist at the Institute of Local Public Finance, Schumannstraße 29, 63225 Langen, Germany, jan.werner@ilpf.de

The term mobility has different meanings in various scientific disciplines. In information systems and computer science, mobility is used for the concept of mobile computing, in which a computer is transported by a person during normal use, often defined as the use of a portable computer capable of wireless networking.<sup>1</sup>

Mobile computing, which involves mobile communication, mobile hardware, and mobile software, enables users to access information anytime from anywhere and the necessary infrastructures such as GSM are available all over the world.

Social networks are increasingly replacing the traditional media channels such as TV, radio and newspapers in terms of creating public opinion and delivering information. Similarly, the corporate data is increasingly being processed outside the traditional IT environment. Moreover, the social media, mobility, aalytics, and cloud (SMAC) phenomenon is emerging as a disruptive force for the international services industry. Each of the elements of SMAC can and in some cases have already started to have a significant impact on the global services industry.

Therefore, we were glad to receive the huge support of our colleagues Prof. Dr. Johannes Maucher from Stuttgart Media University and Dr. Heiko Roßnagel from Fraunhofer Institute for Industrial Engineering Stuttgart in preparing a panel on media and computer science as well as a panel on informatics. This diversity of mobility aspects in the field of information systems, media and computer science is reflected in the contributions selected for this thematic section.

The first contribution, entitled “*Mobile Fractal Passwords*” by Roland Schmitz, observes how graphical passwords have caught the attention of IT-security researchers, as they promise a better balance between security and usability than traditional, text-based passwords. The contribution presents a new kind of graphical password that is especially well suited to mobile devices equipped with a touch screen.

The second contribution, by Patrick Godefroid, entitled “*The Impact of Mobility on Advertising*” presents trends in advertising in connection with the targeting of mobile ads, especially in the field of selecting and personalizing advertising contents based on the user’s current situation.

---

<sup>1</sup> See Forman and Zahorjan, 1994

The third contribution by Sebastian Kurowski "*Incentives, controls and trust – A naïve approach on identifying the undermining issues in inter-organizational information security*", explores a principal-agent relationship between the automotive organization (principal) and the supplier (agent), and discusses the feasibility of information security enforcement for the agent. By using the LEN model, Sebastian Kurowski is able to discuss the viability of information security tasks in terms of the applicability of incentives, and their additional workload on employees and also consider potential cost-savings by the supplier as well as discussing the role of such cost-savings on the relationship between an organization and an employee.

The fourth contribution, with the title "*Efficient Testing of Mobile Applications in Large-Scale Projects*" by Eray Özmü, Christopher Ruff, and Mehmet Emre Aslakci, illustrates the testbed that was created for the mobile client of the large-scale EU-funded project FutureID. The testbed consists of a tool chain with each tool fulfilling a certain task within the testing process to allow for an efficient, and for the most part automated testing of the mobile client.

These four contributions discuss important and very different aspects of mobility within informatics as well as media.

## References

Forman, G. H., and Zahorjan, J. 1994. The Challenges of Mobile Computing, IEEE Computer, Vol. 27, Issue 4, pp. 38-47

# Mobile Fractal Passwords

Roland Schmitz

Studienbereich Medieninformatik, Hochschule der Medien Stuttgart, Nobelstrasse 10,  
70569 Stuttgart, schmitz@hdm-stuttgart.de

1	Introduction .....	68
2	The Mandelbrot Set.....	70
3	Fractal Passwords.....	71
4	The Mobile Prototype .....	74
5	Conclusion.....	75
6	References.....	75

## *Abstract*

*In recent years, graphical passwords have caught the attention of IT-security researchers, as they promise to offer a better balance between security and usability than traditional, text-based passwords. In this contribution we present a new kind of graphical password that is especially well suited for mobile devices equipped with a touch screen. A prototype running on the Android platform was implemented and tested in a small-scale user study at Stuttgart Media University.*



## 1 Introduction

Textual passwords have been widely used for authentication purposes in all kinds of computer security systems for many years, because they are easy to use and quick to implement. One well-known problem with textual passwords is the possibility of a so-called dictionary attack, in which an attacker can guess a user's password from a much smaller subset of the entire password space according to some collected personal information of the target user. It has been shown that the success rate of such a dictionary attack is quite high in the real world<sup>1</sup>, because most users tend to make their password highly dependent on their own personal information as clues to avoid forgetting their passwords. If, on the other hand, a password is chosen at random, it is difficult to remember, especially if it is long enough to withstand a brute-force attack.

Over the last two decades, enabled by the introduction of alternative input devices such as mouse, stylus and touch screen, graphical passwords have therefore caught the attention of many IT security researchers. In a graphical password scheme, the shared secret (i.e., the password) is based on something that can be visually remembered or recognized by human users and easily handled by computers. Psychological and neurological research has shown that humans seem to possess a remarkable ability for recalling pictures, whether they show real or artificial objects. Especially, there is a substantial improvement of performance in recall and recognition with pictorial representations over verbal representations<sup>2</sup>. Given these facts, it is hoped that graphical passwords can offer a better balance between usability and security than existing text-based passwords.

According to a recent survey<sup>3</sup>, graphical password schemes proposed thus far can be classified into the following three categories:

- Recall-based systems or *drawmetric systems*, where the user has to recall and reproduce a secret drawing, with Draw-A-Secret (DAS)<sup>4</sup> being the most prominent example. DAS is currently used as an optional means by some android-based smart phones to unlock the screen (cf. Figure 1(a)).
- Recognition-based systems or *cognometric systems*, where the user recognizes previously-selected secret images from decoys. The recognition-based system receiving the most attention is a commercial system called PassFaces<sup>5</sup>, where the user pre-selects a set of human faces as her password and needs to recognize them again for authentication (cf. Figure 1(b)).
- Cued-recall systems, or *locimetric systems*, where the user has to remember and target specific locations within a presented image. PassPoints<sup>6</sup> was one of the earliest systems in this category. Nowadays, a similar system is used for authen-

---

<sup>1</sup> See Klein (1990), Naranayan and Shmatikov (2005) and Weir et al. (2009)

<sup>2</sup> See Paivio, Rogers and Smythe (1968)

<sup>3</sup> See Biddle et al (2009)

<sup>4</sup> See Jermyn, Mayer, Monroe and Rubin (1999)

<sup>5</sup> See <http://www.passfaces.com>

<sup>6</sup> See Wiedenbeck et al. (2005)

ticating users within the Microsoft Windows 8 operating system (cf. Figure 1(c)).



Fig. 1 – Examples of existing graphical password schemes  
 (a) Android Unlock Pattern (b) PassFaces (c) Windows 8 Picture Password

One of the main goals of graphical passwords is to avoid dictionary attacks on textual passwords or at least to make dictionary attacks harder. Unfortunately, for all graphical passwords mentioned above, dictionary attacks still can work because the user has a similar tendency of choosing weak and predictable passwords: in Draw-A-Secret, users seem to prefer symmetrical drawings that can be reproduced with a few pen strokes<sup>1</sup>; in PassFaces, users tend to select attractive faces of their own race<sup>2</sup>; in PassPoints, users tend to select some points more often, leading to the so-called *hotspots*<sup>3</sup>. In Windows 8 Picture Password, for example, nose and eyes are the most popular regions<sup>4</sup>. An attacker can exploit these human tendencies to build a graphical dictionary and launch a dictionary attack as in the case of textual passwords.

In the present paper, we describe a novel graphical password system belonging to the category of cued-recall systems that is based on fractals. In the proposed system, the user is not required to click on a single pixel of an underlying image, but rather to specify a certain *Pass-Region*, i.e. a small subset of the image as her password. In order to authenticate, it suffices to specify a region lying inside the original *Pass-Region* with the mouse. *Pass-Regions* can be very small (smaller than a single pixel in the original image), because the user is allowed to zoom into the picture several times before defining the *Pass-Region*. For the *Pass-Regions* concept to work, the underlying image needs to be capable of revealing more and more details when the user zooms in. Moreover, for security considerations, it is important that the zoomed images contain details of uniform nature; i.e., the zoomed images should not have some regions which

<sup>1</sup> See Nali and Thorpe (2004)

<sup>2</sup> See Davis, Monroe and Reiter (2004)

<sup>3</sup> See Golofit (2007), Thorpe and van Oorschot (2007) and Chiasson et al. (2009)

<sup>4</sup> See Zhao (2013)

are more attractive for a human than others. Therefore, we choose the Mandelbrot Set<sup>5</sup> as a first instantiation of the concept of Pass-Regions. The Mandelbrot Set is the prototype example of a *fractal*, i.e. an object whose dimension is not a natural number. Fractals have the remarkable property of being *self-similar*, i.e. showing smaller copies of itself when magnifying the object. In principle, the zooming steps can be infinitely repeated. We call the graphical password generated by this new approach *Fractal Password*, or *Pass-Fractal* for short.

As a fractal is a purely abstract, mathematical object, it is hoped that fractal passwords are not less prone to personal user preferences than the previous approaches. We have implemented a prototype version for android based smartphones and tested its performance in a small user study.

## 2 The Mandelbrot Set

The Mandelbrot Set  $M$  is a subset of the complex number plane, defined as the set of all  $c \in \mathbb{C}$ , for which the sequence  $z_{n+1} = z_n^2 + c$ , where  $z_0 = 0$ , remains bounded<sup>6</sup>. It can be easily visualized by iterating the sequence above for a given  $c$  very often (e.g. 40 times) and checking if the resulting  $z_n$  is smaller than some bound. If this is the case, the point corresponding to  $c$  is rendered in black. All other  $c$  may be given different colours, depending on how large  $z_n$  has become (cf. Figure 2, upper left corner).

Besides its capability of showing finer and finer detail upon zooming in, the Mandelbrot Set or fractals in general have a number of additional interesting properties that makes them ideally suited for use in a cued-recall graphical password system:

- In principle, the zooming process can be repeated infinitely often. In practice there is of course a certain limit set by the maximum computation accuracy of the computer, but in any case the password space is by far larger than in other click-based graphical password systems. In fact, it grows exponentially with every zoom-in step (cf. section 3.2)
- Fractals can be generated very easily and quickly. The same is true for the required zooming-in steps. Not surprisingly, there is an abundance of tools for browsing fractals available on the Internet<sup>7</sup>.
- Fractal images are generally connected with a mathematical function or method, which does not have a predictable link with any common user's personal preference. Pass-Fractals are therefore very resistant to social engineering attacks. Moreover, it is difficult to imagine how a Fractal Password could be written up or transferred by other means from user to user. For the same reason, "shoulder-surfing" attacks are much more difficult with Fractal Passwords.
- The navigation process of a fractal image from the highest level to lower ones may naturally encourage users to go deeper to see more interesting views of the image, which means longer passwords. Although this might also means longer login time, users might be willing to pay the price. If a user is familiar enough

<sup>5</sup> See Mandelbrot (1980)

<sup>6</sup> See Oberuggenberger and Ostermann (2011), chapter 9

<sup>7</sup> See e.g. <http://juliamap.googlelabs.com/>

with the fractal image, she can also zoom in the image very quickly to find her Pass-Region even if the password is relatively long.

- If a user needs several passwords for different platforms or needs to renew a password, it is hoped that she will have enough motivation to explore other parts of the fractal images for setting up a new password. Since there is an (ideally) infinite number of details in a fractal image, it will be quite easy for her to do so. Because the new password will normally have quite different features from the old ones, it should be relatively easy for the user not to confuse them. This hypothesis, however, still needs to be confirmed by a corresponding large-scale user study.

The last two points are beautifully illustrated by the following quote from Benoit Mandelbrot himself, talking about the set named after him:

*"It leaves us no way to become bored, because new things appear all the time, and no way to become lost, because familiar things come back time and time again."*<sup>8</sup>

### 3 Fractal Passwords

#### 3.1 General Approach

The idea of Pass-Fractals was first coined by Bill Cheswick in 2008 and publicized afterwards in series of talks on "Rethinking Passwords"<sup>9</sup>. In a Fractal Password, a user's password is defined as a small region of the complex plane, which contains a segment of the boundary of a fractal set. One possible example of such a password based on the Mandelbrot set is shown in Fig. 2. Denoting the verifier by C and the user by H, the authentication process can be described as follows:

1. C displays a fractal image or part of it on the screen
2. H navigates the fractal image to enter into the Pass-Region defined above and click a button "submit". The process is shown in Fig. 2.
3. C verifies if the current region displayed on the screen is a **subset** of the Pass-Region. C accepts H if the answer is yes, otherwise rejects H.

---

<sup>8</sup> Cited after Peitgen, Jürgens and Saupe (2004), p.783.

<sup>9</sup> See Cheswick (2008)

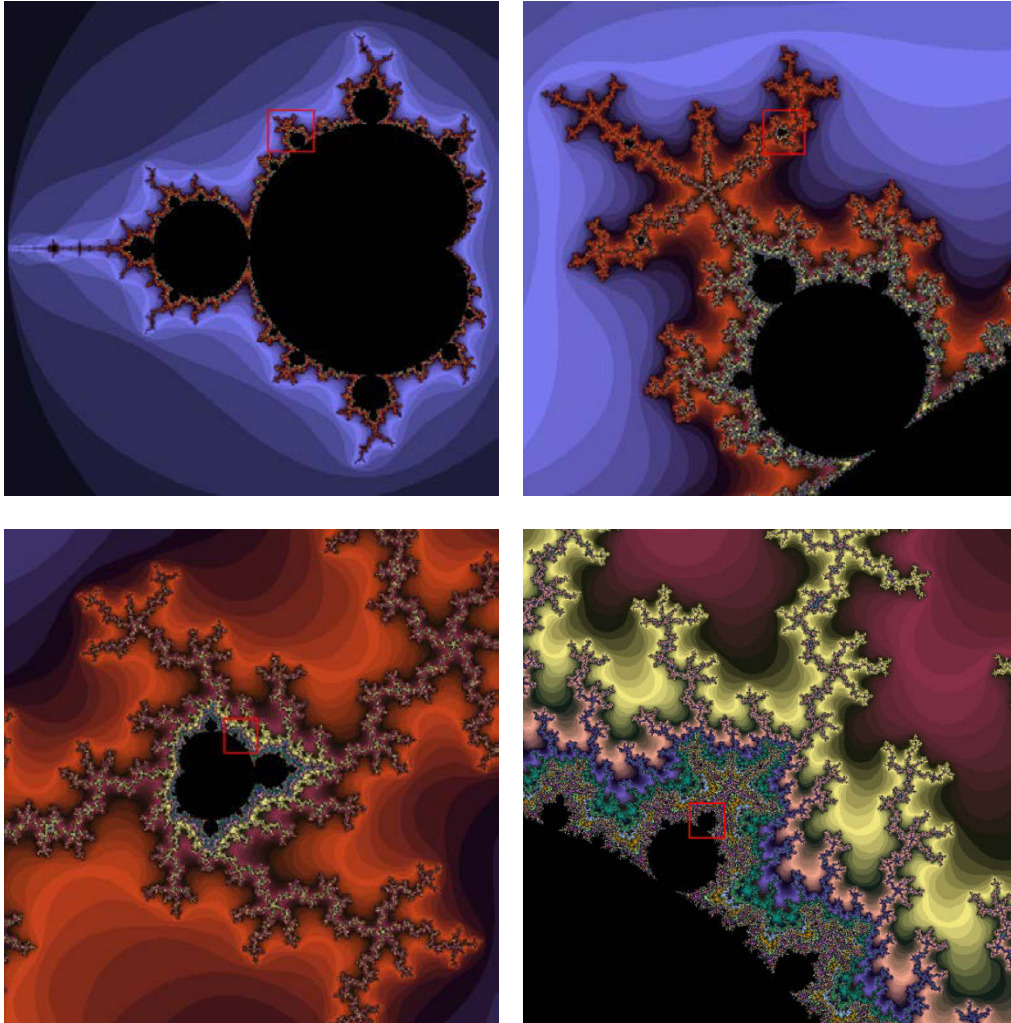


Fig. 2 – The navigation process of a user to zoom into a Pass-Region

Since the verifier is to check if the final displayed part lies in the Pass-Region, the user normally can zoom in further until he/she is sure that the displayed part is smaller than the Pass-Region.

### 3.2 Security Considerations

#### *Server Side Security*

In most password-based authentication schemes, the server stores the password in hashed form, so that an attacker gaining access to the password file on the server cannot retrieve the passwords in cleartext. In order to implement this desirable feature for Pass-Fractals as well, the server stores only the size  $s$  of the pass region specified by the user in cleartext, together with a hash value of the index  $c$  of the grid cell corresponding the pass region (cf. Figure 3). Normally, the user authenticates by indicating a certain subset lying inside the originally specified pass region. In order to check the validity of the indicated subset, the server generates a grid the size of the original pass region and computes the index of the cell the indicated subset lies in. This index is hashed and compared to the value stored in the database.

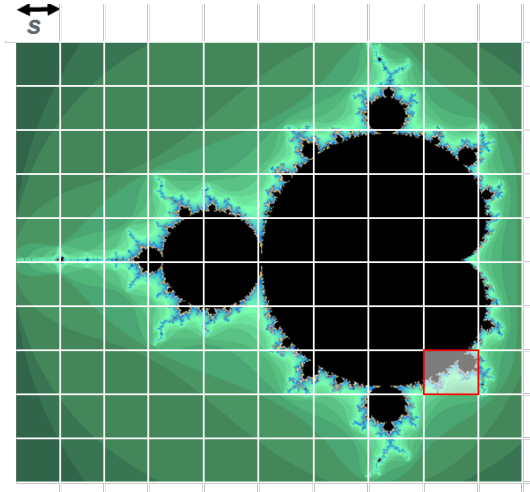


Fig. 3 – Computing the Index of a Pass Region specified by the user

### *Size of Keyspace*

When computing the number of possible Pass-Regions in the Pass-Fractal system, we first have to observe that only those Pass-Regions which have a non-empty intersection with the fractal boundary are admissible. The number of available Pass-Regions at a certain resolution can be approximated by using the so called *Box Dimension*  $d_B$ <sup>10</sup> of the boundary of the Mandelbrot Set: Given a certain resolution  $r$ , the number  $N(r)$  of pixels lying on the fractal boundary fulfills the following equation:

$$N(r) \approx c \cdot r^{d_B} \quad (1)$$

The actual values for  $N$  can be computed experimentally for different values of  $r$ , giving approximate values for  $c$  and  $d_B$ , namely  $c \approx 0,09$  and  $d_B \approx 1,52$ . This result can be used to compute the number  $P(s)$  of available Pass-Regions of a certain size  $s$  by observing that

$$P(s) \approx \frac{5^2}{s^2} \times \frac{N(r)}{r^2} \quad (2)$$

The first factor in equation (2) represents the number of all available grid cells of size  $s$ , because 5 is the side length of the subset of the complex number plane displayed to the user at first. The second factor approximates the fraction of cells having a non-empty intersection with the fractal boundary at a certain resolution  $r$ . After  $m$  zooming steps with factor 10 each, there are  $10^{2m}$  available grid cells, and the resolution is  $r = r_0 10^{2m}$ , if one starts at an initial resolution of  $r_0$ . Plugging these numbers into equations (1) and (2), we arrive at a final number of about

$$0.09 \times r_0^{-0.48} \times 10^{1.52m} \quad (3)$$

possible Pass-Regions after  $m$  zooming steps with factor 10 each. This means the size grows exponentially by a factor of about 33 with each zoom step. The key space for a Fractal Password is therefore comparable to the key space of an  $m$ -digit PIN.

<sup>10</sup> See Oberguggenberger and Ostermann (2011), chapter 9



#### 4 The Mobile Prototype

The mobile prototype of Fractal Passwords was developed for the Android platform and tested on a Samsung Galaxy Tab (see Figure 4).

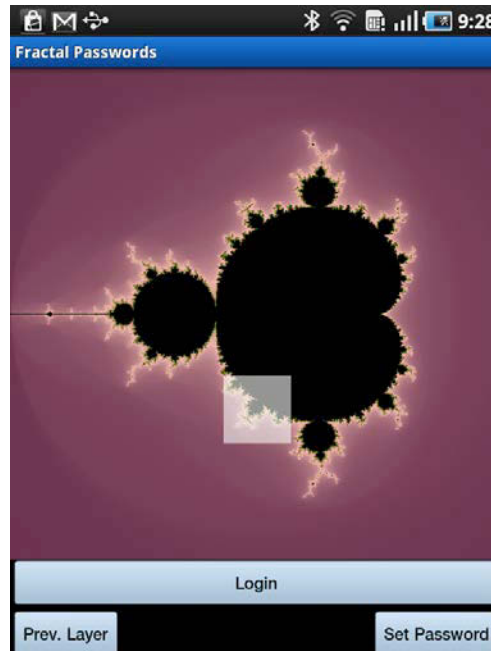


Fig. 4 – The Mobile Fractal Passwords Prototype

The goal of the test was to check if a mobile device is able to render the zoom-in steps quickly enough, and how users rate the usability of the system on a touchscreen. We did not try to check on the hypothesis that passwords are evenly distributed over the fractal, which was the focus of an earlier web-based study<sup>11</sup>.

To evaluate the usability of fractal passwords on mobile devices, a small-scale user study with eleven computer science students of Stuttgart Media University was set up. All users did not have any previous contact with the system. After a short introduction, they were allowed to play with the system and define their own passwords for a while. After having defined a final password, user were asked to leave the lab for 30 minutes and try to authenticate again afterwards. Seven of the eleven participants were able to authenticate at the first attempt, giving an overall login success rate of 71%.

Despite some previous fears that the rendering times for the fractal views might be too slow on a mobile, we got very encouraging results from this lab study. Although the code was based on Java and not optimized for speed, the average login time measured was 10.36 seconds, with 4.27 zooming steps for the average Pass-Region chosen by the participants, giving a normalized login time of 2.43 seconds per zoom-in step.

In the questionnaires, the login time was rated satisfactory (average 2.82 on a five-point scale) by the participants, while the overall usability of the system was rated considerably higher (3.46 on average). Four participants stated that they would proba-

<sup>11</sup> See Schmitz (2011)

bly change their password more often than usual in order to see more regions of the fractal, which is in accordance with the observations in the earlier web-based study.

## 5 Conclusion

Fractal passwords, and especially their mobile variant, constitute a promising and innovative way of defining graphical passwords. The mobile prototype has shown that the computing performance of modern smartphones is sufficient to render the necessary zoom-in steps quickly enough and that the usability of mobile fractal passwords is on a relatively high level, given their high security standard. In the future, more extensive user studies need to be carried out in order to give further evidence to the hypothesis that fractal passwords are uniformly distributed, and to perform long-term studies on the memorability of fractal passwords. In particular, the performance of different fractal passwords used for different services needs to be investigated.

## 6 References

- Biddle R., Chiasson, S., and van Oorschot, P. C. (2009): Graphical passwords: Learning from the first generation. Tech. Rep. TR-09-09, School of Computer Science, Carleton University, Ottawa, Canada. Available at [http://people.scs.carleton.ca/~schiasso/Chiasson\\_gp\\_survey\\_techreport.pdf](http://people.scs.carleton.ca/~schiasso/Chiasson_gp_survey_techreport.pdf).
- Cheswick, B. (2008): Rethinking passwords. Available at <http://www.cheswick.com/ches/talks/rethink.key.tar.gz>.
- Chiasson, S., Forget, A., Biddle, R., and van Oorschot, P. C. (2009): User interface design affects security: Patterns in click-based graphical passwords. *International Journal of Information Security*, 8, 5 (2009).
- Davis, D., Monroe, F., and Reiter, M. K. (2004): On user choice in graphical password schemes. In *Proceedings of the 13th USENIX Security Symposium (2004)*, USENIX Association.
- Golofit, K. (2007): Click passwords under investigation. In *Computer Security – ESORICS 2007, 12th European Symposium On Research In Computer Security*, Dresden, Germany, September 24– 26, 2007. *Proceedings (2007)*, vol. 4734 of *Lecture Notes in Computer Science*, Springer.
- Jermyn, I., Mayer, A., Monroe, F., Reiter, M. K., and Rubin, A. D. (1999): The design and analysis of graphical passwords. In *Proceedings of the 8th USENIX Security Symposium (1999)*,
- Klein, D. V. (1990): Foiling the cracker: A survey of, and improvements to, password security. In *Proceedings of the 2nd USENIX Security Workshop (1990)*, USENIX Association, pp. 5–14.
- Mandelbrot, B. (1980): Fractal Aspects of the iteration of  $z \rightarrow \lambda z(1-z)$  for complex  $\lambda$  and  $z$ . *Annals of the New York Academy of Sciences* 357, 1 (1980), pp. 249–259.
- Nali, D., and Thorpe, J. (2004): Analyzing user choice in graphical passwords. Tech. Rep. TR-04-01, School of Computer Science, Carleton University, Ottawa, Canada, 2004. Available at [http://www.scs.carleton.ca/research/tech\\_reports/2004/TR-04-01.pdf](http://www.scs.carleton.ca/research/tech_reports/2004/TR-04-01.pdf).
- Narayanan, A., and Shmatikov, V. (2005): Fast dictionary attacks on passwords using timespace tradeoff. In *Proceedings of the 12th ACM Conference on Computer and Communications Security (CCS'2005)*, ACM, pp. 364–372.



- Oberguggenberg, M., and Ostermann, A. (2011): *Analysis for Computer Scientists*, Springer.
- Peitgen, H.-O., Jürgens, H. and Saupe, D. (2004): *Chaos and Fractals: New Frontiers in Science*, 2nd Edition, Springer (2004)
- Paivio, A., Rogers, T. B., and Smythe, P.C. (1968): Why are Pictures Easier to Recall than Words? *Psychonomic Science* 11(1968), pp. 137-138.
- Schmitz, R. (2011): Neue Ansätze für grafische Passwörter. In Proceedings of 5. Essener Workshop Neue Herausforderungen in der Netzsicherheit (EWNS 2011)
- Thorpe, J., and van Oorschot, P. (2007): Human-seeded attacks and exploiting hot-spots in graphical passwords. In Proceedings of 16th USENIX Security Symposium (2007), USENIX Association, pp. 103–118.
- Weir, M., Aggarwal, S., De Medeiros, B., and Glodek, B. (2009): Password cracking using probabilistic context-free grammars. In Proceedings of the 30th IEEE Symposium on Security and Privacy (S&P'2009), IEEE Computer Society, pp. 391–405.
- Wiedenbeck, S., Waters, J., Birget, J., Brodskiy, A., and Memon, N. (2005): PassPoints: Design and longitudinal evaluation of a graphical password system. *International Journal of Human-Computer Studies* 63, 1-2 (2005), 102–127.
- Zhao, Z., Ahn, G.-J., Seo, J.-J., and Hu, H. (2013): On the Security of Picture Authentication. In Proceedings of the 22<sup>nd</sup> USENIX Security Symposium (USENIX 2013), pp. 383-398.

# The Impact of Mobility on Advertising

Patrick Godefroid

Faculty of Electronic Media, Stuttgart Media University, Nobelstraße 10, 70569 Stuttgart, Germany, [godefroid@hdm-stuttgart.de](mailto:godefroid@hdm-stuttgart.de)

1	Introduction .....	78
2	Marketing, Advertising and Mobility .....	78
3	Characteristics of Mobile Advertising .....	79
4	Types of Mobile Advertising .....	80
5	Towards Ubiquitous Advertising .....	83
6	References .....	84

## *Abstract*

*Over the past five years, Smartphones have gained a large amount of popularity among consumers. As consumers spend more and more time using mobile apps and mobile websites, both of these mobile media formats have become important channels to deliver advertisements. Through smartphones, consumers can be reached at any time and in any place. However, as smartphones are very personal devices, it is important for advertisers to find ways to make the advertisements more relevant for the users. This paper discusses current trends in advertising regarding the targeting of mobile ads, especially in the field of the selection and personalization of advertising contents based on the user's current situation.*

## 1 Introduction

Every day an average consumer in Germany is exposed to five to ten thousand advertising messages.<sup>1</sup> Advertising reaches us today on all media channels, whether in printed materials such as magazines and newspapers, on the radio, over television, outdoors on billboards and also via digital channels such as the Internet. Although advertising is expensive, especially companies in markets with a high density of competition cannot afford to abandon it.

In business theory and practice there is a broad agreement that marketing has evolved over the last decades to a central corporate function.<sup>2</sup> Especially in saturated markets and in industries with a high level of competitive pressure, it is of essential importance for companies to derive all their actions from the state of markets they are offering their goods and/or services on. Marketing today requires companies to focus all decisions regarding the products, prices, distribution and communication to their target markets. This marketing orientation represents a departure from previous concepts of corporate governance, but is still far from being implemented by all businesses. There are still very recent examples of companies in which a lack of marketing orientation lead to serious crises and is threatening the existence of the company.

Within the already introduced four marketing facets (product, price, distribution and communication) the communication is the facet of marketing that is most noticed by the public. This does not at all mean that communication is the most important component of the so-called marketing-mix. Successful marketing needs to align all four facets into an optimal fit.

## 2 Marketing, Advertising and Mobility

Advertising - the subject of this paper – is an instrument that can be used for market communication. Mostly initiated by companies or other organizations, it aims to influence the behavior of the recipients through the dissemination of advertising messages. In this way, advertising pursues communication goals like awareness, knowledge and popularity which need to be achieved in order to reach marketing goals, usually regarding certain sales or market share goals.

To have its effect, advertising has to be transported through appropriate media channels and try to attract the attention of the recipient. Each media channel has different strengths and weaknesses with regard to its suitability for the transport of certain advertising messages. Choosing the right media channels is not a trivial problem, which is also related with that fact that advertisers are faced with a growing variety of different advertising media. In addition to ‘classic’ media channels, the ‘new’ or digital channels are used increasingly for the dissemination of advertising messages in recent years. This development comes to no surprise, since during this time the reception of digital media has increased as well. Therefore it appears to be only natural that adver-

---

<sup>1</sup> See Koch, 2012, page 1.

<sup>2</sup> For a detailed description of the evolution of the term ‘Marketing’ refer to Meffert et al., 2012, p.7ff.

tisers select those channels as a carrier for their advertising messages that are preferred by the recipients. In addition, digital media and especially the internet offer specific technical strengths that are of interest to advertisers. As the internet offers a feedback channel, the reception and the interaction of the recipient with the ads can be observed and analyzed in large scale. With the increasing popularity and proliferation of mobile devices among consumers, mobile media have become a growth market for the advertising industry.

### 3 Characteristics of Mobile Advertising

Against this background, the specialties of mobile marketing and mobile advertising have emerged. Mobile marketing can be defined as any form of marketing that involves the use of mobile devices. Mobile advertising other hand refers to the dissemination of advertising messages via mobile devices.

The development of mobile marketing is taking place - with a few years of delay - in a similar manner as that of 'classic' online marketing. However, the mobile channel is not yet as established among advertisers as online marketing is. While numerous studies have been carried out in the field of online marketing in the last two decades of the existence of this discipline, companies have gained a lot of experience on the effectiveness of its measures. Mobile advertising has a shorter history and thus needs to catch up. On one hand, the technical platforms that can be used for mobile marketing are not quite as mature as the comparable online marketing technologies. On the other hand, the forms of advertising are not yet as standardized. Instead, there is a lot of experimenting going on at the moment.

Compared to other media, mobile phones offer some characteristics that let them appear particularly efficient in the context of advertising. It belongs to the typical usage patterns of many mobile phone owners that the mobile phone is continuously connected to communication networks; users nowadays tend to be "always-on".<sup>3</sup> Since each mobile phone user can therefore be addressed via the unique number of its SIM card, it is possible at any time to reach every mobile phone owner with personalized advertising messages. The special characteristics of mobile devices can be used to develop mobile advertising that is superior to traditional online advertising. These special characteristics are:<sup>4</sup>

- Local Independence: The addressee is accessible for communication, no matter where he finds himself.
- Constant availability: Smartphones are usually always connected to a communication network. Thus, communication can potentially take place at any time.
- Personalization: A smartphone is usually only used by one person, which can also be uniquely identified via their SIM-card number.
- Interactivity and multimedia interface: Smartphones allow bi-directional, multimedia forms of communication such as sound, text, image and video contents.

---

<sup>3</sup> See Turkle, 2008.

<sup>4</sup> See Bauer et al., 2008, page 111f.

- Localization: The location of the user can be determined using different technical processes and can therefore be integrated into the communication activities.

The current generation of smartphones has taken these characteristics to a new level: They are no longer ‘simple’ mobile phones, but portable internet computers are equipped with numerous sensors. From a technical perspective it is easily possible to retrieve and analyze the data that is captured by the sensors. The data can then be used to select and personalize advertising messages to suit the ‘situation’ the user is currently in. In this way, today’s smartphones offer unprecedented ways to observe situational context, as depicted in figure 1:

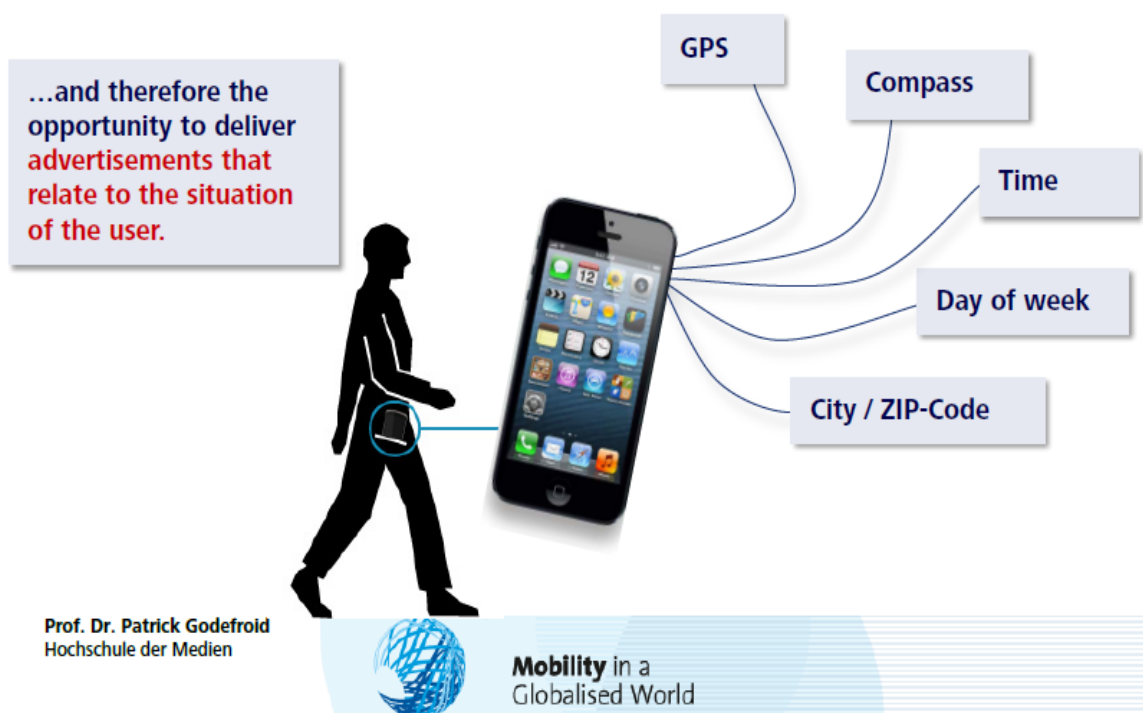


Figure 5: Smartphones offer ‘new’ ways to observe situational context.

Apart from these specific new possibilities of current smartphones, mobile advertising is in many ways similar to ‘classic’ online advertising. For instance, just like in online advertising, it is possible to send out multimedia advertising messages with added values for the consumer.

#### 4 Types of Mobile Advertising

Over time, different types of mobile advertising have evolved. For a systematic presentation of these types, it is useful to arrange them along the typical buying process of consumers. Basically, mobile applications can be used at every stage of the

process. It should be noted that the buying process has changed over the last years due to the changing media usage of consumers. The "classic" AIDA-formula must nowadays be extended to a so called ASIDAS-formula. The buying process therefore usually contains six stages that build on each other:<sup>5</sup>

- **Attention:** The first stage is about to attract the attention of consumers. This is usually achieved with the use of different types of advertising, for instance with mobile advertising.
- **Search:** On the second stage a typical consumer today actively seeks information on the product that has caught his attention. This search typically employs Internet search engines, but can also be complemented by visits in local businesses.<sup>6</sup>
- **Interest:** Only if the search has proven the product to be actually interesting for the customer, the next stage in the purchase process is reached, and the customer feels a genuine interest in buying the product.
- **Desire:** Consequently, the desire to actually purchase the product arises.
- **Action:** On this stage the actual purchasing action is performed. In recent years, a linear increase of the share of the purchasing actions on e-commerce stores can be observed. Local businesses suffer from this development.
- **Share:** Especially for younger consumer groups the sixth step "sharing" is of high relevance. Having bought a new product, many young consumers almost immediately feel the need to share the news over social media channels. As this can be valuable word-of-mouth marketing for businesses, many businesses provide help to facilitate the sharing action. On e-commerce sites this is usually done by providing social sharing buttons on the checkout page.<sup>7</sup>

On all stages of the process mobile marketing can help to facilitate the process, i.e. to drive the conversion rate. This means that mobile tools can be employed to increase the percentage of potential customers that become actual customers of the product. Mobile advertising is mainly used on the first stages of the process: to attract attention and to help the potential customer to find comprehensive information on the product. The followings mobile advertising types are currently most widespread:

#### *4.1 Text-Message / MMS Advertising*

The text-message channel is one of the first channels that were used to send advertising messages to mobile phones. Text-message advertising has already been used on "classic", i.e. non-internet connected mobile phones before smartphones became popular. With text-messages, at first only text could be transmitted. Later on multimedia

---

<sup>5</sup> See Kreutzer (2013), page 77. For a discussion how to employ mobile media in B-to-B-Communications refer to Godefroid (2012).

<sup>6</sup> See Schögel (2012), page 133.

<sup>7</sup> See Liz/Korchmar (2013), page 11.

messages (MMS), which were able to hold image or sound content were employed for advertising purposes. This form of advertising never was very popular among consumers because text-message/MMS-messages were used primarily to communicate with friends and family. When advertising occupied this very private channel, many people felt that to be annoying. The promotional effect of text message advertising was thereby weakened, since it is hardly possible to create positive advertising effects by using channels not accepted as advertising channels by consumers. Therefore the usage and status of text message advertising in the field of mobile advertising has decreased over the past few years.

#### *4.2 Mobile Display Advertising*

Display advertising became popular, when internet enabled smartphones were more widespread among consumers. Display advertising is graphical online advertising that is usually displayed on editorial websites. The typical expression of this form of advertising is the banner, for which internationally standardized dimensions have been put into place. For mobile display advertising, smaller sizes were specified as mobile devices typically have lower screen resolutions than PCs. In addition to the display advertising that is currently used both in mobile apps and on mobile websites, mobile internet search engine advertising is popular among advertisers: As known on the PC-based internet, these text-based ads are displayed next to the search results on the results pages of search engines (SERP).

#### *4.3 Location Based Advertising*

Location-based advertising builds on the fact that today's smartphones are both locally independent and localizable at the same time. On the basis of the localization function, commonly provided by the GPS-module that is built in almost every current smartphone, it is possible to target ads based on the current location of the user. This form of advertising offers local businesses the opportunity to advertise products and services that are available in their stores to consumers that are currently nearby. Although location-based advertising looks back on a long phase of conception and technical feasibility studies, it has arrived on the mass market only in the last few years. Nowadays both display advertising and mobile search advertising can be targeted in a location-based way. The following figure shows an example how advertising contents of different local businesses can be selected by an ad-server based on the current location of the user.

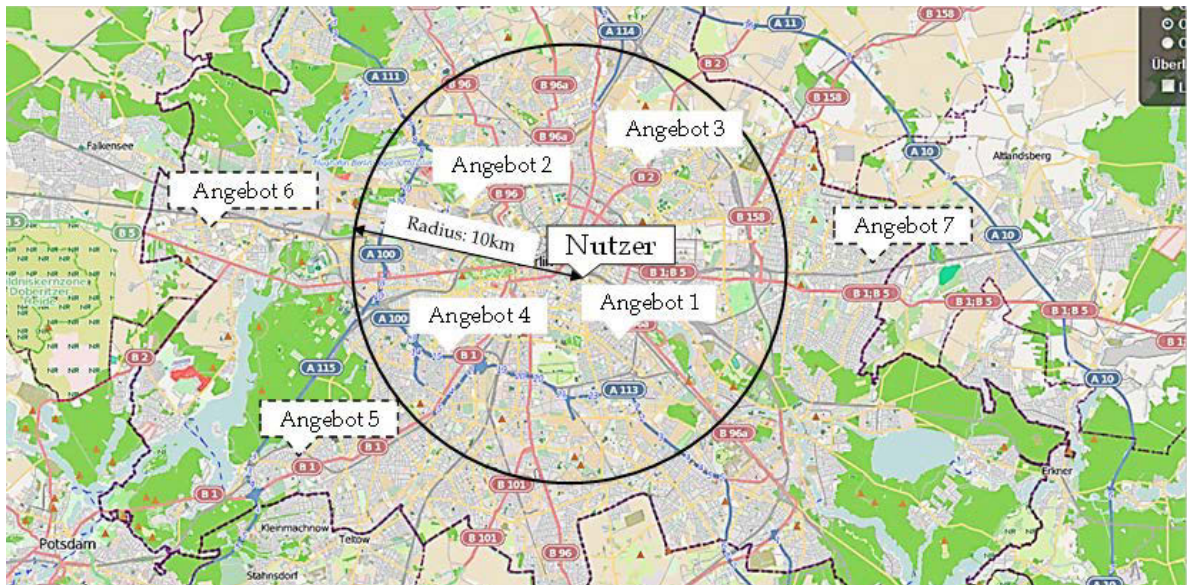


Figure 6: Location Based Selection of Advertising Contents. (“Nutzer” = User; “Angebot” = Offer)

(See Godefroid 2013, page 114).

#### 4.4 Mobile Couponing

Another possibility to use mobile devices for advertising purposes is mobile couponing. This type of mobile advertising includes deals where customers get discounts, provided that he/she performs certain actions. As known from coupons in the real world, coupons need to be collected first in order to be redeemed later on. There are different ways to collect coupons in the mobile sphere: they can be advertised using mobile display or search advertising, or they can be sent to consumers via e-mail newsletters or text messages. To be able to qualify for these discounts, advertisers can build up ‘obstacles’ of different heights: time-frames in which the coupons can be redeemed are very common as well as coupons that offer a special discount for repeated purchases. There are many competing mobile couponing apps available on the market. Every app has slightly different conceptual approach; therefore advertisers need to thoroughly analyze the comparative strengths and weaknesses of each app before making a decision which app they want to use to conduct mobile couponing campaigns.

## 5 Towards Ubiquitous Advertising

This paper has presented the options advertisers have today if they want to use mobile devices for advertising purposes. However, it is already foreseeable that the mobile advertising is going to be developed further in the future. Smartphones represent a milestone in the development of mobile advertising, because only their popularity and features allowed for a meaningful use of the mobile channel for advertising purposes. But the technical development moves on and it is evident that smartphones will not be the last step in the development of mobile devices. With the advent of ever new mobile devices with other form factors and features, these devices also will be employed by advertisers. This refers mainly to devices or systems that are known from the research



field of Ubiquitous Computing. For instance, a big internet company currently develops glasses that are equipped with a miniaturized internet enabled computer, a camera and many other sensors. As this internet company is a very important player in the advertising market, it is very likely that this new device will be used to transport advertising messages to its users.

Recent developments in mobile advertising also include attempts to employ flying robots - so called 'drones' - for advertising purposes. For example, the for the research project 'displaydrone' a remote controlled helicopter was equipped with a video projector and a mobile phone. In this way the helicopter was transformed into a flying interactive display for projecting (for example advertising) messages onto walls and arbitrary objects in physical space.<sup>8</sup>

All these trends can be assigned to the term Ubiquitous Advertising,<sup>9</sup> which is likely to be the 'next version' of mobile advertising, as soon as ubiquitous computing technologies become more widespread.

## 6 References

- Bauer, H.H.; Dirks, T.; Bryant, M. (2008): Erfolgsfaktoren des Mobile Marketing, Heidelberg.
- Godefroid, P. (2012): Mobile Medien in der B-to-B-Kommunikation, in: Baaken, T.; Kesting, T.; Klieve, T.; Pörner, R. (Eds.): Business-to-Business Kommunikation, Berlin, page 205-218.
- Godefroid, P. (2013): Mobile standortbezogene Onlinewerbung, Berlin.
- Koch, T. (2012): Werbung nervt!, Wirtschaftswoche, 18.4.2012, Available online at: <http://www.wiwo.de/unternehmen/dienstleister/werbesprech-werbung-nervt/6519856.html> (retrieved 15.11.2013).
- Kreutzer, R. T. (2013): Digitale Revolution – Auswirkungen auf das Marketing, in: Deutscher Dialogmarketing Verband e.V. (Hrsg.): Dialogmarketing Perspektiven 2012/2013, Wiesbaden, page 63-78.
- Krumm, J. (2011): Ubiquitous Advertising: The Killer Application for the 21st Century, IEEE Pervasive Computing (10/1), page 66-73.
- Liz, B; Korchmar, S. (2013): Digitales Empfehlungsmarketing: Konzeption, Theorien und Determinanten zur Glaubwürdigkeit des Electronic Word-of-Mouth, Wiesbaden.
- Meffert, H.; Burmann, C.; Kirchgeorg, M. (2012): Marketing - Grundlagen marktorientierter Unternehmensführung, 11<sup>th</sup> Ed., Wiesbaden.
- Scheible, J.; Hoth, A.; Saal, J.; Su, H. (2013). Displaydrone: a flying robot based interactive display, in: Proceedings of the 2nd ACM International Symposium on Pervasive Displays (PerDis '13). ACM, New York, NY, USA, page 49-54. DOI=10.1145/2491568.2491580.
- Schögel, M. (2012): Distributionsmanagement: Das Management der Absatzkanäle, München.
- Turkle, S. (2008): Always-On/Always-On-You: The Tethered Self, in: Katz, J. E. (Ed.): Handbook of mobile communication studies. Cambridge, Mass, page 121-138.

---

<sup>8</sup> See Scheible et al. (2013).

<sup>9</sup> See Krumm (2011).

# Incentives, controls and trust – A naïve approach on identifying the undermining issues in inter-organizational information security

Sebastian Kurowski

Institute for Human Factors and Technology Management, University of Stuttgart, Nobelstr. 12, 70569 Stuttgart, sebastian.kurowski@iat.uni-stuttgart.de

1	Introduction .....	86
2	Structuring inter-organizational information security .....	86
3	Issues of inter-organizational information security .....	88
4	Discussion .....	94
5	Conclusion.....	95
6	References.....	96

## *Abstract*

*This contribution aims at shedding light upon potential issues in information security enforcement throughout inter-organizational value chains, as in the automotive industry. We therefore consider a principal-agent relationship between the automotive organization (principal) and the supplier (agent), and discuss the feasibility of information security enforcement for the agent. By using the LEN model, we are able to discuss the viability of information security tasks, in terms of the applicability of incentives, and their additional workload on employees. We further consider potential cost-savings by the supplier, and discuss the role of such cost-savings on the relationship between an organization and an employee. We then focus on the relationship between the supplier and the automotive organization, and discuss the role of certifications and legal obligations, such as NDAs, as means for signaling quality of the suppliers' information security architecture. Our findings indicate, that information security may merely be the better strategy for the agent, and may be hard to enforce internally for the agent. The findings hereby align with observations by (Ponemon Institute 2012; BSI und secunet 2011; Meseke 2013; Lee, Kauffman, und Sougstad 2011; Carpenter, Pollock, und Leary 2003; Gordon und Loeb 2003; Ryan und Ryan 2006) and current studies on employee and managerial awareness, indicating brief applicability of the insights. However, as the approach mainly considers the relationship in a positive manner the applicability of the findings remain to be proven, as our discussion shows.*

## 1 Introduction

Supplier and customer relationships play an important role in the automotive industry. Since economic benefits of economies of scales and focusing on core competencies lead to an enhanced utility for automotive companies, 85% of the final product are produced and developed in collaboration, or entirely by suppliers. This outsourcing yields two issues. While on the one hand the specialization of suppliers leads to the development of shared suppliers which collaborate with multiple competing automotive companies at the same time, other suppliers may face a competitive environment. These scenarios yield a situation, in which cost-savings in the organizational implementation of information security may be beneficial for the suppliers. This may create the risk of information leaking to competing value chains, which may result in large damages for the automotive company.

This contribution aims at approaching the issue of organisational information security, when dealing with supplier and customer relationships, in automotive value chains. Our first considerations, as in (Kurowski 2013, 3–8) along with findings of the structure of inter-organizational collaboration in automotive value chains (Wehrenberg, Roßnagel, und Zibuschka 2013), we argue that this relationship may be reduced to a principal-agent relationship (Laffont und Martimort 2001) and thus subject to moral hazard. We use this principal-agent relationship to consider the feasibility of information security in an organization by considering the LEN model (Spremann 1987), and the feasibility of information security for the agent, by considering cost-savings and benefits for not enforcing information security tasks within the organization. Therefore, this paper is structured as follows. Throughout section 2, the LEN model, along with the principal-agent theory is briefly introduced, as these were mainly used to provide the insights in this paper. Section 3, discusses the feasibility of information security within an organization (section 3.1), and between organizations (section 3.2). Hereby, we discuss the role of contractual obligations, and certifications within the principal-agent relationship, and indicators, that they may not be fully capable of signaling information security. As we follow a naïve approach, mainly building on artefacts, rather than observations, we briefly discuss our findings, and their applicability throughout section 4.

## 2 Structuring inter-organizational information security

Further integration of techniques, such as the “extended workbench”, and ongoing integration of products lead to a supply chain which includes organizations from competing supply chains. The resulting value network, can for instance be observed in information exchanges between organizations (Wehrenberg, Roßnagel, und Zibuschka 2013). This ongoing dependency on suppliers in the value chains of automotive companies requires a critical consideration of security.

### 2.1 *Principal-agent relationships between organizations*

In order to identify the issues of security in automotive supply chains, we will in the following consider the principal-agent theory (Laffont und Martimort 2001). Figure 1 provides an overview on the assumed principal-agent relationship. Given here is a

principal who mandates the agent to carry out a certain task, e.g. deliver a good or a service. The agent provides this good / service to the principal. However, as the agent at any time of the transaction possesses more information available on the task, the principal may not be sufficiently able to control the execution of the mandated task. Assuming the agent to be opportunistic, this could for instance mean, that the agent is delivering a good, which is of worse quality than the principal intended it to be. In case of services, the agent would be able to charge a larger quantity of money for a service, as the principal is not able to control the real costs involved in the execution of a mandated service.

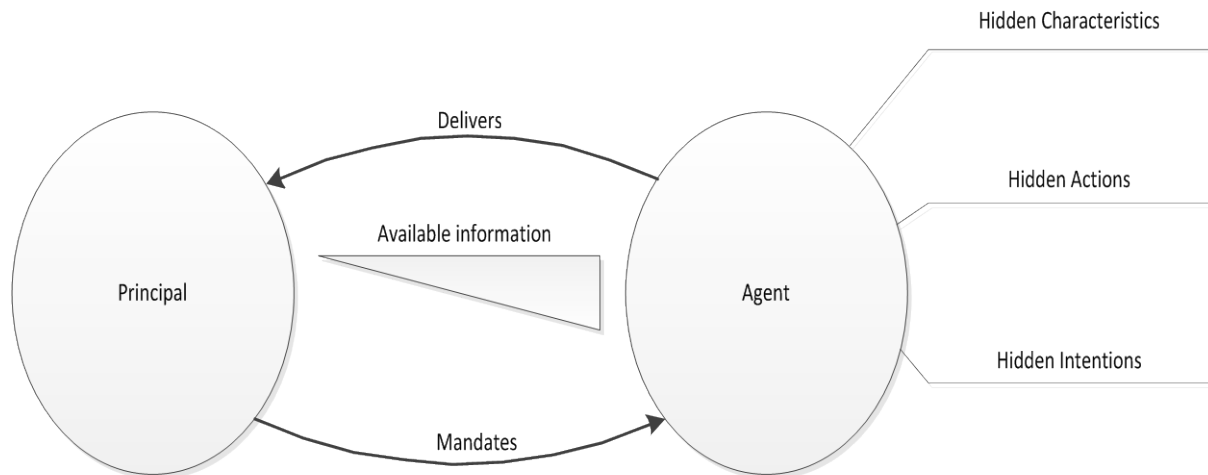


Figure 1: The principal agent model summarized from (Laffont und Martimort 2001)

With regards to extended workbenches, this could mean, that the Principal mandates the agent to carry out e.g. R&D tasks. This mandate requires the handling of sensitive information (e.g. CAD drawings, specifications, etc.) of the principal by the agent. In terms of security we are assuming in terms of the principal agent theory, that an agent may not sufficiently enforce the security of critical assets provided by the principal during a certain task, in order to increase his utility (e.g. by gaining cost-benefits).

The agent may yield hidden characteristics, hidden actions, and hidden intentions, which constitute to maximizing the agents utility during the execution of the mandated task. Hidden characteristics amount for the issue, that the principal may not be fully aware of all characteristics of the agent, before mandating a task. With regard to information security, this could indicate the existence and/or design of operative security management tasks, or the employees' security awareness.

Hidden actions amount for actions which cannot be observed by the principal, during the agents' execution of a mandated task. For instance, a principal cannot observe, cost-savings in information security, or the completeness and quality of execution of operational security management tasks.

Finally, hidden intentions describe the intention of the agent, during or prior to the execution of a task, which may not be observable to the principal. If for instance an agent provides well-working information security processes, it may still yield the intention to

reduce quality and/or completeness of operational information security processes after successfully bidding.

## 2.2 *Principal-agent relationships within organizations*

The same relationship may hold within organizations, between the agents' employees and its' management. Hereby the management would account for the principal and the employees for the agent in a principal-agent relationship. While the principal-agent relationship in inter-organizational information security has not been widely considered yet, several research approaches exist on the issue of intra-organizational principal-agent relationships in information security (Tejaswini und Raghav Rao 2009). However, the liner-exponential-normal (LEN) model (Spremann 1988), which builds and simplifies the principal-agent relationship within an organization, has not been considered to our knowledge. The LEN model provides both structure and simplifications for the principal-agent relationship. It hereby involves the payment of the agent as an incentive, while taking both the efforts of the agent, and the inutility of the effort in account. The utility functions of both the principal and the agent are exponential and consider the benefits for both sides. While the principal aims at maximizing his utility, by increasing the agents' efforts, while minimizing costs, the agent aims at increasing his price, while minimizing the effort. By using this model, we can assess the role of information security in the intra-organizational context, as additional workload for the agent. Therefore, we will use this model in the context of section 3.1.

## 3 **Issues of inter-organizational information security**

### 3.1 *The role of the employee at the supplier*

In order to assess the supplier, we will take a brief internal look at the organization itself. In the following, we will use the LEN-model, which was introduced throughout section 2.2, in order to briefly evaluate the intra-organizational impact of information security on the principal-agent relationship between the organization and its' employees, and consequently on the suppliers information security.

When applying the LEN-model, we simplified the given equations, by assuming that both the constant risk aversion coefficient for the principal and the agent are equal. We additionally assumed that each action of the agent leads to the same proportion of output for the principal. This resulted in the following design of the utility functions:

$$H(s, a) = -e^{-r(s(x)-a^2)} \quad (1)$$

$$G(x) = -e^{-p(x-s(x))} \quad (2)$$

$$s(x) = s_0 + s_1 * x \quad (3)$$

The agents' utility function is depicted in equation (1), showing the risk-aversion coefficient  $r$ , the cost function  $s(x)$  and the disutility as  $a^2$ . Equation (2) indicates the utility of the principal, where  $p$  is the risk-aversion coefficient for the principal, and  $x$  the outcome of the mandated task. Finally, equation (3) shows the cost function, whereas

$s_0$  indicates the static payment of the agent, while  $s_1$  constitutes for the outcome depending payment.

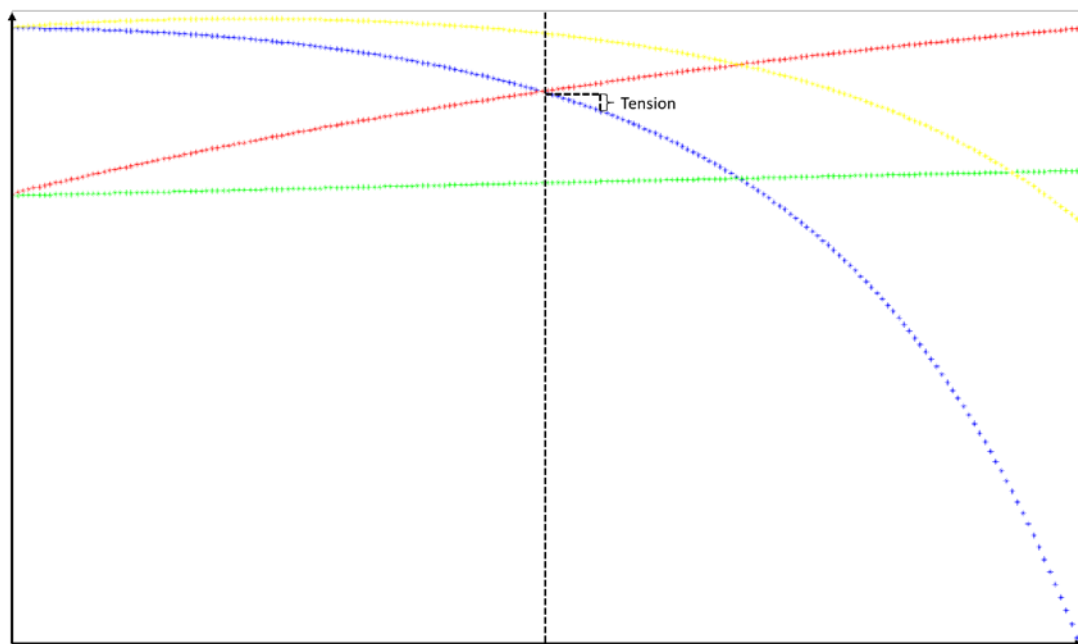


Figure 2: Visualization of the agents' utility function, both with effort dependant payment (yellow), and static payment (blue), and the principals utility function with static payment of the agent (red), and effort dependant payment (green)

Figure 2 visualizes the utility functions for the agent and the principal. The agents' utility functions are depicted as blue and yellow dots. Hereby the blue dotted line indicates the agents' utility with constant payment, while the yellow dotted line indicates additional variable payment depending on the resulting output of the agents' efforts. The principals' utility functions are indicated as red line, for constant payment, and green line for the additional output depending payment component. In order to discuss this model, we will first focus on static payment by the principal.

Indicated by the dashed line is a pareto-optimal payment solution, where the agents' and the principals' utility functions cross. We will now assume, that this solution indicates a state, in which the agents' tasks do not involve additional security related tasks. Such tasks could for instance be the fast removal of access rights by the IT helpdesk, or special handling of sensitive assets (e.g. encryption and decryption of sensitive data). The functions indicate that as soon as we add security related tasks, the agents' utility decreases, while the principals' utility remains constant. In the figure shown, this is indicated by introducing an extra workload of 20%, leading to a decrease of utility of approximately 25% for the agent. Additionally, the agent may not be able to perceive the importance of the additional work, and its' impact on information security. This decrease in the agents' utility may contribute to a tension (as indicated in the fig-

ure) between the principal and the agent, resulting in opportunistic behavior by the agent, e.g. by bypassing a security mechanism. If, for instance, an agent is involved in the administration of identities and access rights, this may contribute to rights not being invoked in time, and non-actual identities being forgotten.

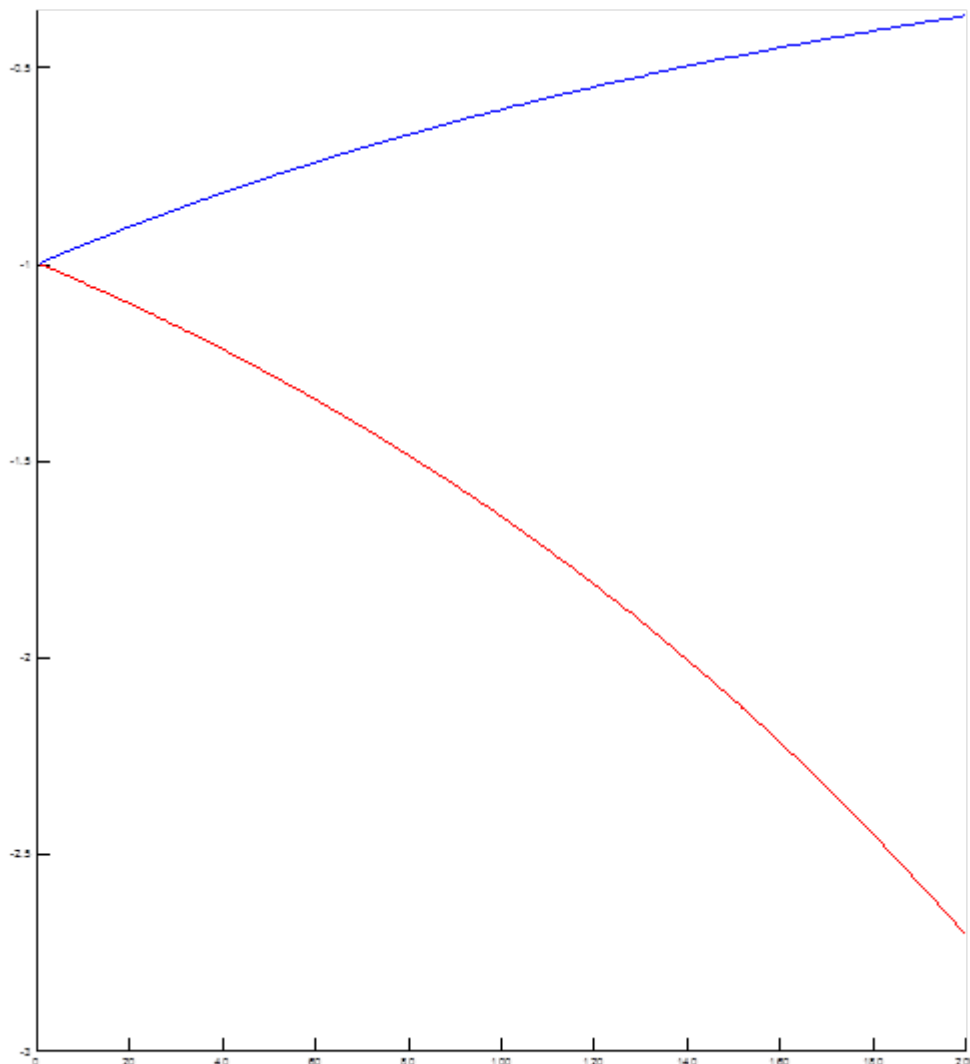


Figure 3: Visualization of the agents’ (blue) and the principals’ (red) utilities with constant efforts and increasing payment.

One may argue, that incentivizing the mechanisms, may contribute to a better trade-off between security and the agents’ utility and the figure clearly indicates, that such incentives, e.g. by monetizing the agents’ contribution to information security, may improve the enforcement of the mechanisms. The yellow and the green lines indicate the agents’ and the principals’ utility with a dynamic payment component for the agents’ workload. The crossing of both lines indicates that the pareto-optimal solution between the agents’ and the principals’ utility involves more efforts by the agent, enabling additional workload, such as information security tasks. However, in this model, a direct relationship between output and the agents’ efforts is being assumed, negating that information security mechanisms do not contribute to value creation, and thus to output, but rather to mitigating security risks. Therefore it may be questionable how, and

if information security fulfillment may be measured, and whether this is actually down in organizations.

These findings align with insights, such as in (Tejaswini und Raghav Rao 2009; Bulgurcu, Cavusoglu, und Benbasat 2010; D'Arcy, Hovav, und Galleta 2008), indicating that information security in organizations must be enforced via the corporate culture, and the social peers of an individual, rather than provided by policy.

Another interesting observation is being provided by the principals' utility function of the LEN-model. Indicated in the figure, is the pareto-optimal solution between agent and principal given static payment by the principal. The discussed situation of adding security related workload to the agent contributes to a tension between the principal and the agent, which may lead to opportunistic behavior. However, when assuming a constant workload, the payment of the agent may yields much larger tensions between the agent and the principal.

Figure 3, shows, that with increasing payment, the utility differences between the agent and the principal radically increase, creating a situation, where either the agent may not be willing to support the information security mechanisms, or the principal may not be willing to provide the incentives for enforcing the security mechanisms. This may indicate, that the current situation of the principal may add to the severity of the issue in enforcing information security. E.g. a struggling organization, may not be willing to invest in the enforcement and correct execution of information security tasks by the agent.

Finally, we conclude the following identified issues, which may occur at the supplier: (1) the suppliers employees may not be willing to adequately execute information security tasks given by the principal. (2) The principal may not be willing to incentivize and control the adequate execution of information security tasks by the agent. (3) Adequately executed information security tasks by the agent may contribute to a larger tension between the utilities of the agent and the principal, resulting in opportunistic behavior, and thus in bypassing or deprioritizing of information security tasks by the agent. (4) In struggling organizations, the tension between the principals and the agents' utility may already be given, limiting the capabilities of enforcing information security.

### *The value of incentives and controls*

In the context of inter-organizational information security, and its' given principal-agent relationship, the findings of section 3.1 constitute to asymmetric information. The lack of information security enforcement, and the lack of information security culture, as depicted by the findings of section 3.1, as well as the suppliers financial constitution can hardly be assessed prior to mandating a task to the supplier, contributing to hidden characteristics of the supplier. However, in terms of the principal agent theory, agency costs, can decrease the asymmetric information, and allow the automotive company as the principal to assess the state of information security at the supplier (agent). Therefore, we aim in the following to assess the role of security certifications



and further obligations, such as non-disclosure agreements, and exclusivity agreements between the principal and the agent.

	SETA	Provisioning	Access Revision	Privilege Administration
Helpdesk		●	●	●
Awareness	●			
Security Management	■	■	■	■
IT Management		●		●
Human Resources		●	●	

●=Involved ■=Guides

Figure 4: Possible role involvement during the execution of security training & awareness, provisioning of identities, revision of access rights, and administration of privileged identities

The ISO 27000 (ISO 2005b) certification, and its' national counterparts, such as the BSI-Grundschutz (BSI 2008) offer such capabilities for signaling the existence of information security mechanisms. The described information security management systems (ISMS) enable continual assessment, and improvement of security mechanisms, and thus of the organizations information security. Considering ISO 27002 (ISO 2005a), a more detailed description of the required tasks is given. Due to the scope and length of this paper, the tasks will not be further described. However, when analyzing the numerous tasks in ISO 27002, two strategies for implementation come to mind: (1) include additional employees for most of the security tasks, and (2) use existing processes and roles and provide them with additional tasks. Especially, when considering that some tasks, such as classification of assets, rights- and identity management, access control mechanism assessment, security obligations in employee contracts, and security, and surveillance and assessment of security threats towards the organizations applications and assets, require a variety of legal, IT-experts, and management, as well as operative staff (e.g. the IT-helpdesk, personnel administration, accounting), the first strategy seems to be a large investment, without a direct return. Secondly, many of these tasks are not required to be carried out regularly, but periodically, or ad-hoc (as in the case of identity- and rights management processes). Therefore the first strategy may yield more losses than mitigation of security risks.

The second strategy however, is also described and advised, when implementing ISMS, following BSI-Grundschrift (BSI 2008). Yet, this strategy, when reflected with the insights of section 3.1, may create issues in enforcing information security in the long term. Figure 4 shows an overview on possible roles required for tasks in security training & awareness, provisioning of identities and access rights, revision and auditing of identities and access rights, and the administration of privileged identities. Out of analyzing the ISO 27002 (ISO 2005a) descriptions, we assume that an organization may require contribution in these tasks from the helpdesk, awareness and security responsible, security management, IT management, and human resources. Not considered in this figure is that the responsible for awareness maybe the same employees responsible for security management, which may also be the same responsible for IT management. If we consider the main tasks for the roles, we find that none of them mainly involves security (except for awareness and security management). The helpdesk is primarily involved in first-level support, including in terms of ITIL (TSO 2011) incident management, as resolving incidents and enabling business continuity. The IT management is primarily occupied with aligning the IT strategy with corporate goals and developing the IT landscape offered by the IT department for the internal customer. Human resources is involved in secondary processes, such as assessing applicants and employees, as well as employee development. Out of five involved roles, this leaves two roles mainly focused on security, which may often be inhabited by the same entities, as IT management. In the context of section 3.1, this yields the possible issue of the agents' not willing to fully enforce and adequately execute the mandated tasks.

We therefore conclude that while security certifications may offer the possibility to signal quality, they do not ensure quality. The ISO 27000 for instance is constituted in the same manner, as quality management systems, such as in ISO 9001. However, unlike quality management systems, information security management systems do not contribute to either, direct customer satisfactory, nor added value for the organization. As risks are often not perceived, as severe, as for other organizations (Bulgurcu, Cavusoglu, und Benbasat 2010), the pressure and incentives for implementing and enforcing information security tasks, may not be sufficient, while the employees utility rapidly decreases, as seen in section 3.1. These findings align well, with the findings in (BSI und secunet 2011), which found that most BSI Grundschrift implementations are not sufficiently enforced throughout small and medium enterprises. However, as this study concludes, that the risk perception of the SME executives is not sufficient, we argue, that the information security management system may not be well adjusted to its' constraints inside the organization.

Non-disclosure agreements (NDA) and other contractual obligations, such as exclusivity agreements enable automotive organizations to incentivize the secure handling of information throughout the collaboration with a supplier. Past experiences however have shown, that such legal obligations, do not prevent security breaches from occurring. In the case of a french automotive supplier, an exclusion agreement, forbidding the supplier to collaborate with Chinese organizations, did not prevent the disclosure

of sensitive information towards Chinese automotive companies (Murphy 2013). While the reasons for this disclosure are up to speculation, we argue that a possible explanation may be due to the ineffectiveness of such agreements within a principal-agent relationship.

If we consider the agents utility function as being derived from the agents' revenue  $R$ , the costs for the sanctions within a contractual obligations  $C$ , and the costs of sanctions on future contracts, due to the security breach  $C'$ , while the alternative strategy takes the costs for the security mechanisms  $C''$  into account, we can derive the strategies for the agent as:

$$u = R - C''(1)$$

$$u' = R - (C + C')(2)$$

The first strategy (1) constitutes the strategy in which the agent is investing the required mechanisms for protecting the principals' intellectual property. (2) describes a strategy in which the agent does not protect the principals' intellectual property, but rather accepts the sanctions  $C$ , and the sanctions on future contracts  $C'$ . Given, that the agent is aiming at maximizing its' utility, the first strategy will only be the better choice, if the monetized security mechanisms  $C''$  are cheaper, than the costs of a security breach ( $C+C'$ ). Yet, when considering the costs, e.g. for a public key infrastructure (Buchmann und Karatsiolis 2008), and the additional workload for the employees, which may not carry out the tasks if no incentives are provided (see section 3.1), it seems quite unrealistic, that the costs of a security breach for the agent may exceed the required investments.

Additionally, one should consider that the likelihood of a security breach needs to be taken into account. Doing so, the quantity of the required investment in the first strategy may exceed the resulting risk in the second strategy, making the first strategy the better choice for an opportunistic agent. It is further rational, to believe that the agent will perceive the risk as being low, since (Bulgurcu, Cavusoglu, und Benbasat 2010) shows that executives regard their own organization as less vulnerable, as others.

These findings indicate that neither contractual obligations, nor certifications may provide sufficient mechanisms for signaling the quality of information security tasks at the agent. This leaves inter-organizational collaboration with only trust, to bridge the information gap between the principal and the agent, making inter-organizational value chains vulnerable.

#### 4 Discussion

Throughout this contribution we conclude that information security in organizations is hard to enforce without further incentives and agency costs. We further assume opportunistic behavior in context of a principal-agent relationship, and a lack of information. Using the LEN model, we follow, that even information security certificates cannot provide benefits for signaling quality of the security tasks towards the principal, as these certifications lack the orientation on the lack of incentives for information security. While the findings align quite well, with recent findings of behavioural security, such as (Bulgurcu, Cavusoglu, und Benbasat 2010; D'Arcy, Hovav, und Galleta 2008),

further investigation beyond these models is required. The LEN model (Spremann 1988) provides an abstract view on the principal-agent relationship between an organization and an employee, yet there may be further influencing factors when coming to security.

What has not been fully considered throughout this work is the factor of security culture in incentivizing the employee. However, establishing a security culture requires intensive and ongoing security & security awareness training, requiring investments by the agent.

In the inter-organizational term, we rule out the factor of a loss-of-trust of other market participators in the agent due to reasons of non-quantification. Yet, findings such as (Nofer u. a. 2012; Muntermann und Roßnagel 2009) indicate, that while the impact may be significant, it is neither long-lasting nor sufficiently large.

Although the taken approach cannot constitute for a complete and transferable picture on information security in inter-organizational collaboration, it allows shedding light on some possible issues. While studies, such as (BSI und secunet 2011) mainly focus on failure in implementing and enforcing information security by the managerial and executive roles of an organization, we are able to take one more step and consider the principal-agent relationship within an organization and between organizations.

## 5 Conclusion

This contribution sheds light on the principal-agent relationship between organizations and within an organization. By using the LEN-model (Spremann 1988) we are able to describe and structure the motivation for executing mandated information security tasks within an organization. We could provide indicators, showing that information security tasks can hardly be mandated within an organization, without sufficient incentivization. Furthermore, the investment cuts by the principal, may affect the execution of mandated security tasks by the agent.

We further showed, that information security certifications, and legal obligations, such as NDAs, and exclusivity agreements do not provide a rational base for signaling the quality of security processes at the agent, as they do not provide the better strategy. The intra-organizational issues described cannot be resolved within current security management approaches, such as ISO 27000 (ISO 2005b) and BSI Grundschatz (BSI 2008), due to their complexity and their lack of contribution in resolving the identified issues.

Finally, this contribution is able to shed light on undermining issues of certifications, legal obligations, and intra-organizational incentives of information security. Yet, due to the approach taken, further empiric studies are required to constitute the applicability of the findings.

## 6 References

- Akerlof, George A. 1970. „The Market for ‚Lemons‘: Quality Uncertainty and the Market Mechanism“. *The Quarterly Journal of Economics* 84 (3): 488. doi:10.2307/1879431.
- BSI. 2008. *Managementsysteme für Informationssicherheit (ISMS)*. BSI Standard BSI-Standard 100-1. Bonn: Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI).
- BSI, und secunet. 2011. *Studie zur IT-Sicherheit in kleinen und mittleren Unternehmen - Grad der Sensibilisierung des Mittelstandes in Deutschland*. Bonn, Deutschland: Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI).
- Buchmann, Johannes, und Evangelos G. Karatsiolis. 2008. *Public Key Infrastrukturen*.
- Bulgurcu, B., H. Cavusoglu, und I. Benbasat. 2010. „Information Security Policy Compliance: An Empirical Study of Rationality-Based Beliefs and Information Security Awareness“. *Management Information Systems Quarterly* 34 (3): 523–48.
- Carpenter, M.A., T.G. Pollock, und M.M. Leary. 2003. „Testing a model of reasoned risk-taking: Governance, the experience of principals and agents, and global strategy in high-technology IPO firms“. *Strategic Management Journal*, Nr. 24: 803–20.
- D’Arcy, J., A. Hovav, und D. Galleta. 2008. „User Awareness of Security Countermeasures and Its Impact on Information Systems Misuse: A Deterrence Approach“. *Information Systems Research*, Articles in Advance, , 1–20.
- Gordon, L.A., und M.P. Loeb. 2003. „The Economics of Information Security Investment“. *Transactions on Information and System Security* 5 (4): 438–57.
- ISO. 2005a. *Information technology -- Security techniques -- Code of practice for information security management*. Standard ISO/IEC 27002:2005. Geneva, CH.
- . 2005b. *Information technology -- Security techniques -- Information security management systems -- Requirements*. Standard ISO/IEC 27001:2005. Geneva, CH: ISO.
- Kurowski, S. 2013. „Access rights and identity management in collaborative, distributed and digitized value chains in production“. In Berg en Dal, Netherlands.
- Laffont, Jean-Jacques, und David Martimort. 2001. *The Theory of Incentives: The Principal-Agent Model*. Princeton University Press.
- Lee, Y.J., R. J. Kauffman, und R. Sougstad. 2011. „Profit-maximizing firm investments in customer information security“. *Decision Support Systems*, Nr. 51: 904–20.
- Meseke, B. 2013. „Datenklau: Neue Herausforderungen für deutsche Unternehmen - Ergebnisse einer Befragung von 400 deutschen Unternehmen“. Präsentation, Eschborn, Germany. [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Praesentation\\_-\\_Datenklau\\_2013/\\$FILE/EY-Datenklau-2013.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Praesentation_-_Datenklau_2013/$FILE/EY-Datenklau-2013.pdf).
- Muntermann, J., und H. Roßnagel. 2009. „On the Effectiveness of Privacy Breach Disclosure Legislation in Europe: Empirical Evidence from the US Stock Market“. In *Proceedings of the 14th Nordic Workshop on Secure IT Systems (NordSec 2009)*, 1–14. Oslo, Norway.

- Murphy, M. 2013. „Industriespionage: Chinesen spähen deutsche Autobauer aus - Wirtschaft - Tagesspiegel“. Tageszeitung. *Der Tagesspiegel*. <http://www.tagesspiegel.de/wirtschaft/industriespionage-chinesen-spaechen-deutsche-autobauer-aus/7602722.html>.
- Nofer, M., O. Hinz, J. Muntermann, und H. Roßnagel. 2012. *The Economic Impact of Privacy Violations and Security Breaches - A Laboratory Experiment*. Working Paper. Ponemon Institute. 2012. *The Human Factor in Data Protection*. Study.
- Ryan, J.J., und D.J. Ryan. 2006. „Expected benefits of information security investments“. *Computers & Security* 25 (8): 579–88.
- Spremann, K. 1987. „Agent and principal“. In *Agency Theory, Information, and Incentives*, 3–37. Berlin / Heidelberg: Springer.
- . 1988. „Profit-Sharing Arrangements in a Team and the Cost of Information“. *Taiwan Economic Review* 16 (1): 41–57.
- Tejaswini, H., und H. Raghav Rao. 2009. „Encouraging information security behaviours in organizations: Role of penalties, pressures and perceived effectiveness“. *Decision Support Systems* 47 (2): 154–65.
- TSO. 2011. *ITIL Service Operation 2011 Edition*. The Stationery Office.
- Wehrenberg, I., H. Roßnagel, und J. Zibuschka. 2013. „Secure Identities for Engineering Collaboration in the Automotive Industry“. In *Mobility in a Globalized World*. Bamberg.

# Efficient Testing of Mobile Applications in Large-Scale Projects

Eray Özmü, Christopher Ruff, Mehmet Emre Aslakci

Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement, Universität Stuttgart,  
Nobelstr. 12, 70569 Stuttgart, eray.oezmue@iat.uni-stuttgart.de, christopher.ruff@iat.uni-stuttgart.de, mehmet-emre.aslakci@iat.uni-stuttgart.de

1	Introduction .....	99
2	Success factors .....	101
3	Automated System Testing .....	104
4	Conclusion .....	112
5	Bibliography .....	112

## *Abstract*

*Testing is an important factor for eliminating defects and creating reliable and functional software applications. As mobile smartphones get more capable, more complex projects for operating systems like Google Android can be realized, leading to an increased need for testing on these platforms. This can only be approached by identifying and using an adequate toolset as well as employing a structured and standardized testing process that takes organizational measures into account.*

*This paper illustrates the testbed that was created for the mobile client of the large-scale EU-funded project FutureID. The testbed consists of a tool chain with each tool fulfilling a certain task within the testing process to allow for an efficient, and for the most part automated testing of the mobile client.*

## 1 Introduction

The release and wide availability of smartphones and tablet hardware since 2007 introduced a new platform for mobile applications [1]. These applications (or “apps”) were often characterized by having limited functionality and strong focus compared to desktop applications. As hardware became increasingly capable and the devices became ubiquitous in daily life, the demand for more complex and sophisticated applications soon increased as well. The development of these apps is now challenged by the same difficulties that have often plagued bigger projects in traditional software development in the past [2] such as low quality, unreliable software or not meeting all the requirements at all.

As one corrective measure, a stronger focus on software testing was identified, in order to help find errors [3] in the software as early as possible, to ensure meeting the requirements and have an overall better quality control. While software testing on local or stationary hardware is supported by standards, tools and best practices there are still unique challenges for testing software on mobile handheld devices. For instance, user input can’t be simulated on mobile handsets as easily and devices have greater variations in terms of hardware capabilities, screen sizes or operating systems.

In this paper, we identify the unique challenges of testing a mobile application in a large-scale project and derive requirements for the testbed infrastructure and the whole testing process. We present a test environment that addresses these challenges by employing a comprehensive set of tools, integrated into the development workflow. This test environment has been developed for the large scale EU-project “FutureID” [4]. FutureID aims on building a secure and reliable mobile application for android devices which can be used to authenticate to different services with NFC-enabled eIDs, like the new German identity card.

A testbed infrastructure was created, that integrates various tools into the continuous integration platform Jenkins [5]. This made it possible to automate the process of building, testing and reporting which reduces the complexity and cost of testing. Whereas traditional testing would require a human tester to start the application, go through the different use cases and write a report, we automate these steps and integrate them into the overall testing process. This approach to testing requires more effort in the beginning of the project but potential future time savings will exceed the higher spending in the beginning and will prevent costly repairs of defects at later stages of the project.

### 1.1 Characteristics and Challenges of Large Scale Projects

In small scale projects, testing is often approached naively and not given much attention or effort. Sometimes the budget doesn't even allow for extensive testing. Often times, testing is reduced to manually testing the main functionality by the same developer that wrote the code to be tested. While far from being ideal, depending on the nature and scale of project, the consequences might still be manageable. This is not the



case in large-scale projects where lack of testing can eventually lead to complete failure of the project which can in turn lead to heavy financial losses and lasting damage to the responsible parties. Studies show[6], that errors found in later stages of software development have an exponentially higher cost of resolving the issue than when the error is found early on. The Baziuk Study [6] estimates that the relative costs to repair a defect found in operations to be up to 880 times the amount of the costs if the defect was already found in the requirements phase of the project lifecycle. Also, the actual costs are often correlated to the size of the project, as in large scale projects many more parts of the software may be impacted by an issue than would be the case in smaller projects.

An additional difficulty is introduced by the fact that in large scale projects like FutureID, there are many different parties and organizations from various countries involved in development. Consequently, the developers come from potentially different educational and cultural backgrounds, with potentially converse development philosophies. So in order to work together and have an efficient testing process, it is important to have a clear and common understanding of the process, the methods and infrastructure used for software testing.

## *1.2 Challenges of testing mobile applications*

While software testing on traditional devices has a long history and research has been conducted for many years, testing mobile applications is a relatively new field with unique challenges that requires new approaches and solutions in order to be done effectively and efficiently. Consequently there are more resources about traditional software testing than about testing mobile applications, which not only means fewer guidelines and standards but also that there are fewer software frameworks which could be employed for mobile software testing. These software frameworks have to deal with the fact that the software is run on a different device than the test was written and is started on. So we have an element of remote execution which can lead to various issues. After the tests have finished, the frameworks have to be able to receive and parse the output and results of these tests back to the testing system. Furthermore, while traditional software usually only has to deal with keyboard and mouse input, mobile devices offer various input methods like sensor input, virtual keyboards, voice input and finger input. To test these application the input has to be simulated by said frameworks which gets challenging when trying to simulate voice input or multi-touch finger input or involving gestures for example.

One of the major difficulties of testing android applications as required in the FutureID project, is that there is a huge fragmentation of the android operating system. There are currently many different versions of android installed all across the devices which makes it harder to ensure that the application is running smoothly and without errors on all the different versions. On top of that, some smartphone vendors introduce their own, altered versions of android in order to brand their devices and have a unique selling point but at the same time introducing another potential source of errors. This heterogeneous environment demands a lot of testing to be done on the different ver-

sions and manifestations of the android OS. At the same time, the differences in software are mirrored in the hardware, where there are literally thousands of different devices running android, each of them having different hardware capabilities, specifications, screen sizes, input methods and sensors.

## **2 Success factors**

In order to ensure a high quality and secure software the aforementioned challenges have to be addressed adequately. To achieve this, a set of goals for the testing was identified and formulated.

### **Test automation**

Having the testing process automated as much as possible has several benefits. Once written, the tests can be performed automatically on a fixed schedule and without taking up any additional effort. Especially in large scale projects, the efforts for manually executing tests would be quite large. Automation also means that running testing is not optional and will be executed reliably and on time. The testing process can then be seamlessly integrated into the development workflow for example also triggering tests each time a new code fragment has been committed to the source code repository giving developers prompt feedback about the quality of their code or by executing tests automatically in short time intervals (e.g. every night).

### **Documentation**

Thoroughly documenting the whole testing process and its artifacts can help measure the progress that has been made and makes the process more traceable, reproducible and transparent. For example, for each test to be performed, there should be a clearly defined test plan that includes all the relevant data such preconditions, the test to be performed as detailed as possible or sensible and the expected results. The actual results of the executed tests should then be recorded and easily navigated and visualized in order to track the progress. The IEEE standard for software test documentation is used as a comprehensive guide and toolset to document the testing efforts [10].

**Test early and periodically**

The earlier an error, performance or security issue is identified the lesser are the costs to fix it but can increase exponentially in later stages of development as seen in Figure 1.

This is why most modern software development and testing paradigms stress the importance of testing as early as possible and placing the same importance on the testing than on the development. Some even suggest starting development by writing the test first and then later adding the functional code (test driven development [7]) conforming to these test. In the FutureID project it was agreed to apply the W-Model [8] to the development. The W-Model is an adaption of the more known V-Model and is characterized by accompanying each stage of the development with a corresponding testing step as shown in Figure 2.

Life Cycle Stage	[Baziuk, 1995]	[Boehm, 1976]	[Ellims <i>et al.</i> , 2004]
Requirements	1X	0.2Y	0.6H
Design		0.5Y	0.8H
Coding		1.2Y	
Unit Testing			2.2H
Integration Testing			22H
System Testing	90X	5Y	12H
Installation Testing	90X-440X	15Y	
Acceptance Testing	440X		
Operations and Maintenance	470X-880X		

Figure 1 - Relative costs for repairing defects in the different stages of the project life-cycle[6]

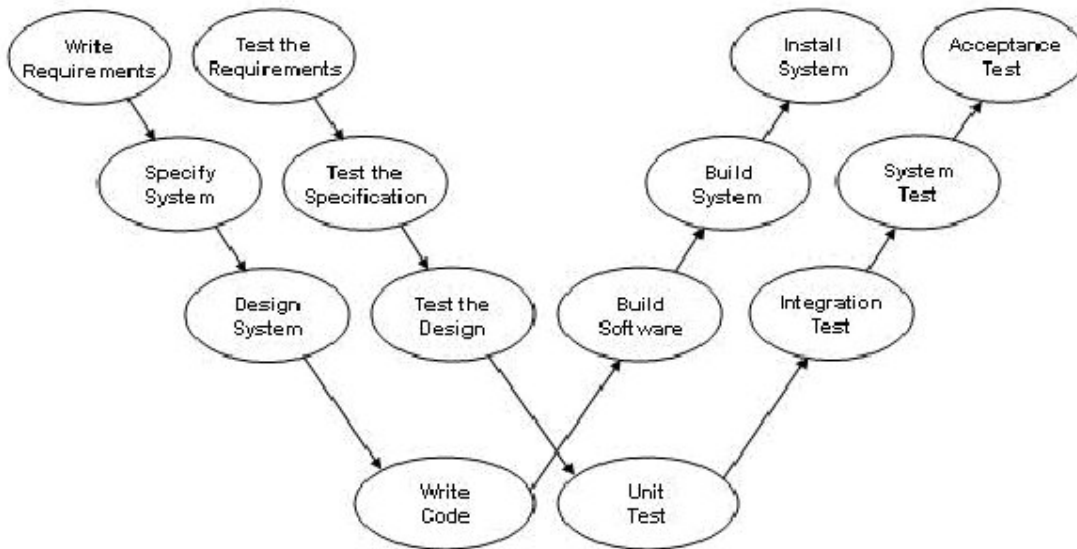


Figure 2 – The W-Model

**Relying on standards and best practices**

In a distributed development environment with teams from various countries and backgrounds participating, it is especially important to have common rules and guidelines to follow in order to ensure that a common understanding of the development

method and terminology exists and a consistent and homogeneous development process and code base is created. Several internationally accepted standards exist that are concerned with software testing. ISO/IEC 29119 is a relatively new set of standards (2013) covering all relevant aspects of software testing. ISO/IEC 29119-3 [9] for example describes all the documentation that can aid in creating a well-documented testing process while the ISO/IEC 29119-1 [10] standard is concerned with testing vocabulary and definitions. While these standards offer a very detailed and comprehensive set of guidelines they are flexible enough to be used as a kind of ‘toolkit’ to be adapted to a specific project and scale in the sense that not everything proposed in the standards has to be followed exactly but instead only the necessary parts can be used.

### **Separate the testing from the development**

The team responsible for the testing should be separated from the developers working on the code base. The main benefit being that if the developers write both the code and the corresponding tests themselves, there is a tendency to be blind to degenerate input and cases and write tests that execute without problems while a person from the outside will have a different perspective and can implement and execute the tests without knowledge of the implementation and thus without any bias. Additionally, the quality of both, code and testing will likely be improved when the developer can concentrate only on implementing functionality while the tester is focused on writing and executing tests.

### **Test Coverage**

It is important to have the greatest possible test coverage of code and functionality and to test the functionality from as many angles as possible. But as coverage can never be fully complete, the tests should focus on key functionality and consider the typical use-cases as well as degenerate ones. Testing should consider all levels from a business logic level to a low-level technical level. Corrupted information in the specified communication protocols need to be tested as well as valid information to avoid erratic behaviour and minimize attack vectors. The target platforms for the software to run on have to be decided upon and should then be tested as part of the system tests. The communication between components has to be specified in detail to be able to test against this specification.

### **Testbed Infrastructure**

One of the more important requirements for the testbed for a large project like FutureID is that the testbed is accessible to all the partners that are involved in development and testing. When testing a distributed client/server system such as the Future ID infrastructure there are unique challenges involved. There is a number of components that have to be set up and working in conjunction to allow testing the communication between them. Having a reliable test environment is crucial for a successful implementation of the required functionality.

### 3 Automated System Testing

Conventional testing which employs manual tests to validate the developed solution has certain disadvantages for some use cases. However, it is not always favourable to automate certain testing activities. Automation of tests leads to higher costs during creation of these tests, which need to be covered by time savings during the lifetime of this test.

The success of an automated test is highly dependent on the following criteria:

- Time it takes to create an automated test scenario
- Life-cycle of a test scenario

At this point the following question may rise: Why is the android operating system ideal for automated tests?

There are thousands of different android smartphones, with several different android versions running as operating system. With automated tests, the authors don't need to test the application manually on each device. Even if a test only runs once, it will be executed on several different devices automatically.

In this chapter the main two parts of the testbed will be presented. Chapter 0 will focus on the tools to automate testing for the android platform. Chapter 0 presents the integration of android system tests into the continuous integration platform Jenkins.

#### 3.1 *Automated Testing for Android Smartphones with Robotium*

Google Android is the main operating system for mobile handsets. In Figure 3 the market share of operating systems for newly sold smartphones in Germany is shown. As many Android devices also offer NFC interfaces, it became a relevant part of the FutureID project.

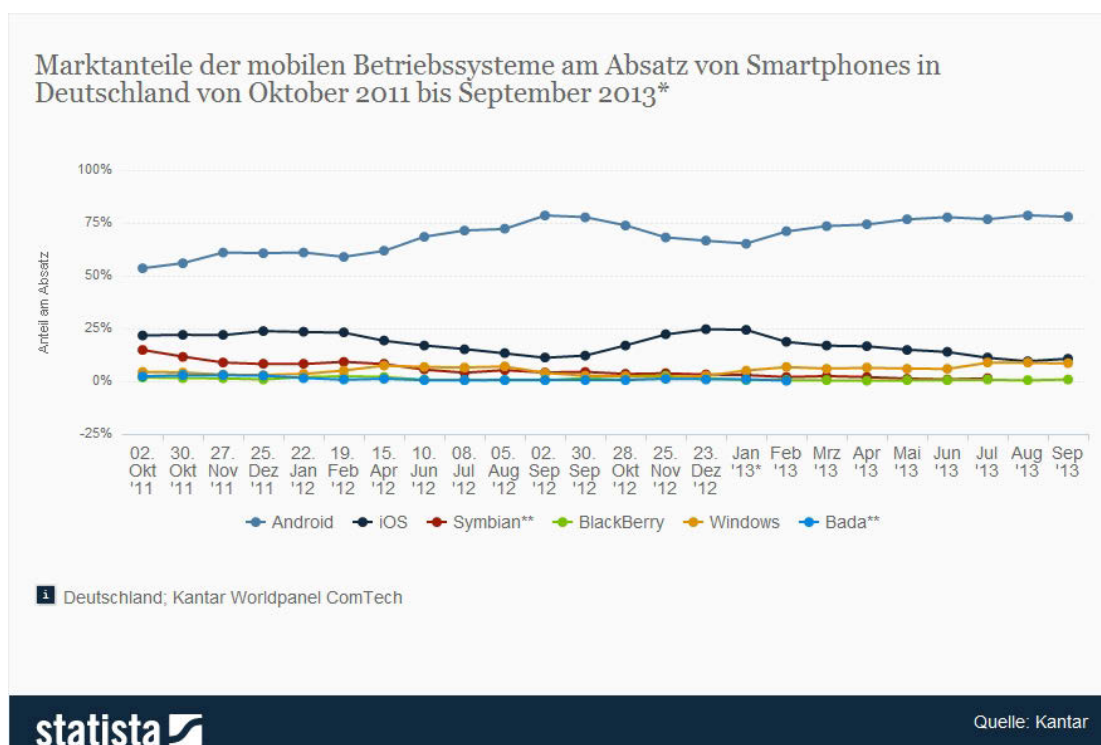


Figure 3 - Market share of smartphone operating systems for newly sold devices

The testing framework “Robotium” has been identified as an ideal possibility to automate the tests for the mobile application of FutureID. In the best case tests will be created once and run several times on several devices. With low initial cost for creation of tests and the high amount of devices and test runs, these automated tests will have a return on invest within a short time period.

	UI Automator (Google Android)	Robotium	Experitest	Ranorex
Automated GUI tests	X	X	X	X
Integration into Jenkins	X	X	X	X
Black-Box Testing	X	X	X	X
Tests on real devices	X	X	X	X
On Premise	X	X	X	X
Required Android API Level	>16	>4	All devices supported	NA
Price	Free	Free	2500\$/year	> 900\$

Table 1 - Overview of different test automation frameworks for android

### 3.1.1 How to write system tests with Robotium

Once the setup has been done for a certain application, it is easy for everyone to write test scripts, which automate and test applications on real android devices – even without programming knowledge. It is also possible to test applications which are totally black boxed, for example from other developers.<sup>1</sup>

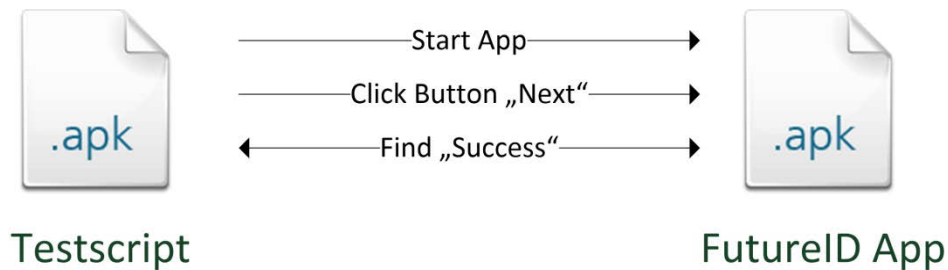


Figure 4 - Schematic flow of test automation with Robotium

Figure shows a schematic overview of the scripting principles for Robotium. The testers are able to write easy instructions for the automation of the app. In this short example the FutureID app is started, the Robotium framework then clicks on the button which contains the text “Next”. In the last step the test script asserts, that there is a text which contains the string “Success”.

```
private Solo solo;

@Override
protected void setUp() throws Exception {
    solo = new Solo(getInstrumentation(), getActivity());
}

public void easyTestCase() throws InterruptedException {
    solo.clickOnText("Next");
    solo.searchText("Success");
}

@Override
public void tearDown() throws Exception {
    solo.finishOpenedActivities();
}
}
```

Figure 5 - Easy test case demo

As described before, the aim of the setup of automated tests is to provide a cost effective way to create test cases which are able to run on different devices. Code changes

<sup>1</sup> The authors want to remark, that it is needed to have the same signature for both, the application to be tested and the application which automates the test. Developers therefore need to remove the signature of the application and resign it with their own keystore.

furthermore will not break these tests. With Robotium it is easy to write tests within a few lines of code, as Figure shows.

“Solo” is the object, which is used to execute certain commands on the application which is to be tested. There are many different operations which testers can use to run their designated automated test cases. The API documentation of Robotium has a collection of all operations, testers can execute with the use of the “solo” object. The authors avoid providing a detailed tutorial on how to use Robotium for testing.

### 3.1.2 Integration into the testing process

As described before, it is straightforward and easy to write also complex tests by employing Robotium as testing framework. However, also the integration into the overall testing process is important for a successful automation of system tests.

For this reason the whole testing process has been automated with the use of additional tools and a central code repository. With Jenkins it was possible to start the Robotium tests and publish the test results on a centrally accessible platform.

In the following chapter the process of activation and reporting will be described more detailed.

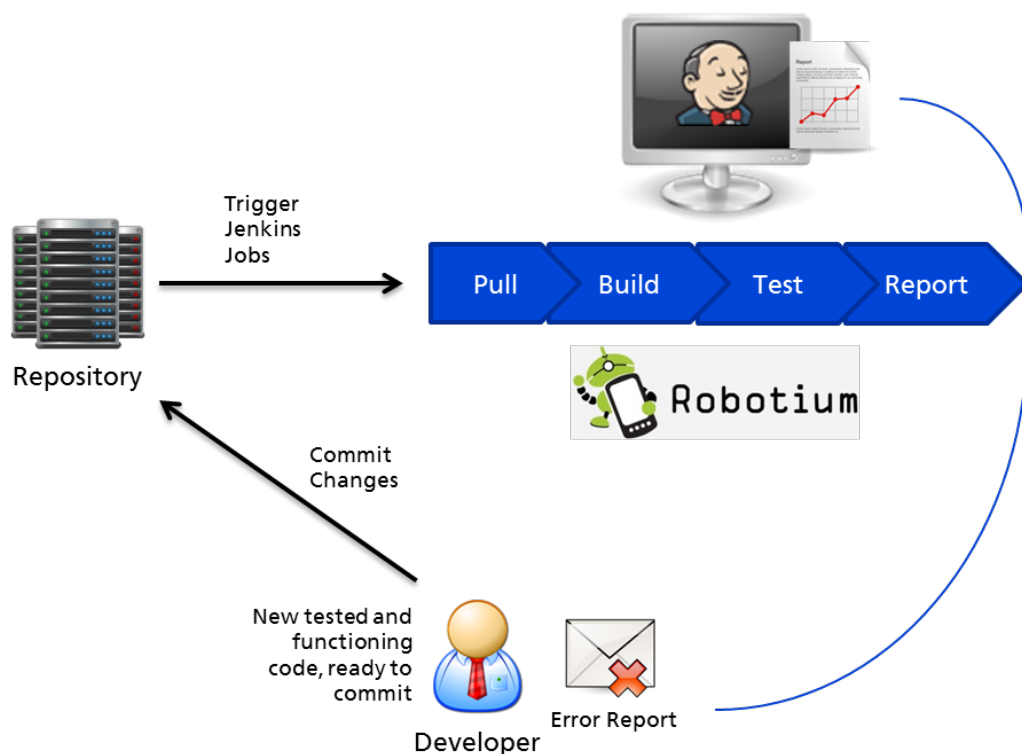


Figure 6 - Testing process



### 3.2 Integration into the Continuous Integration Platform – Jenkins

Continuous integration is a principle which uses early and regularly scheduled tests in order to find bugs in early stages of the project. Conventional way of late integration often led to a so called “big bang”, where the project team realized that the independently developed modules don’t fit together properly.

Continuous integration consists of multiple steps which need to be automated in order to ensure efficiency. Figure shows the FutureID process of the Jenkins continuous integration platform.

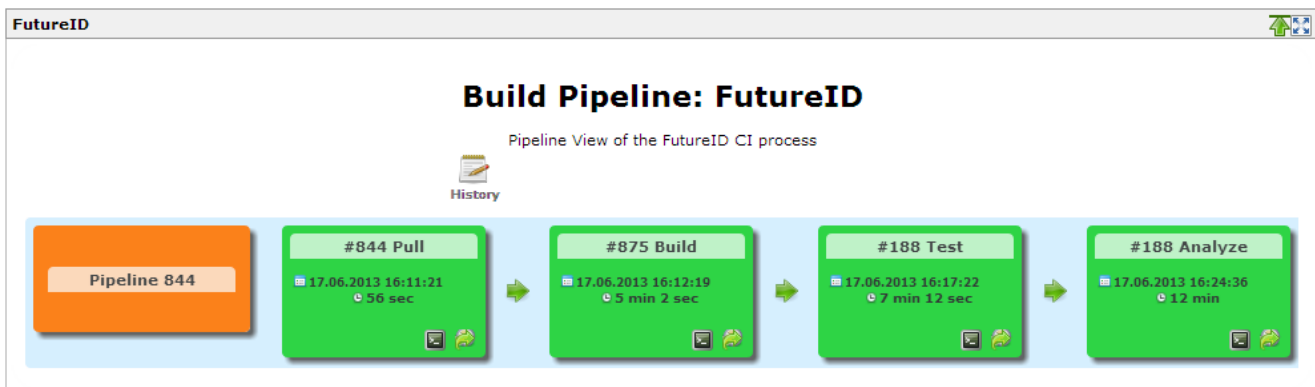


Figure 7 - Jenkins CI process

In step 1 the source code gets pulled from the code repository, which then gets built in step 2. Based on the built artifacts the actual testing of the application is fulfilled in step 3 and afterwards in the last step analyzed. By fully automating the whole process from pulling, over building to testing and analyzing, the team is able to run tests on a frequent basis without binding human resources.

In the following, two interesting steps of this process are discussed in more detail. In chapter 3.2.1 the step for activation of the tests is discussed. Whereas chapter 3.2.2 comprises the analyze step.

### 3.2.1 Test Step

In the test step the Jenkins platform needs to call the test application to start and perform the test. During this step, the Jenkins platform waits for the tests to finish. The authors used Windows 8 as operating system on which the Jenkins platform is installed.

Jenkins allows the testers to perform Windows batch commands. By using the adb tools, testers can run unit tests on devices by batch commands.

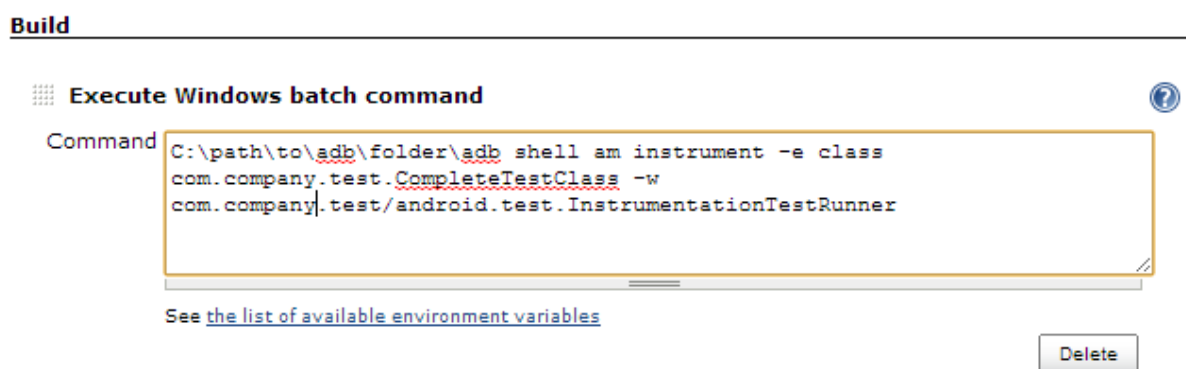


Figure 8 - Batch command android instrumentation test execution

Figure shows how the execution of a test through Jenkins works. This command triggers the execution of the JUnit test on devices which are hooked to the machine, which runs Jenkins. There is no additional configuration needed in case, other android devices are hooked up. However, it is important that the appropriate drivers of the device are installed and the debug mode is activated. For some cases one also needs to set the host machine as trusted device for the android smartphone.

### 3.2.2 Analyze Step

The analyze step comprises the analyzing of the test results. The testers can use the console output, which can be easily parsed by different Jenkins plug-ins.

```

Failure in testWorkflowAuthenticateDemo:

junit.framework.AssertionFailedError: Text string: 'Weiter' is not found!

    at com.jayway.android.robotium.solo.Clicker.clickOnText(Clicker.java:339)
    at com.jayway.android.robotium.solo.Solo.clickOnText(Solo.java:933)
    at com.jayway.test.CompleteTestClass.testWorkflowAuthenticateDemo(CompleteTestClass.java:40)
    at java.lang.reflect.Method.invokeNative(Native Method)
    at android.test.InstrumentationTestCase.runMethod(InstrumentationTestCase.java:214)
    at android.test.InstrumentationTestCase.runTest(InstrumentationTestCase.java:199)
    at android.test.ActivityInstrumentationTestCase2.runTest(ActivityInstrumentationTestCase2.java:192)
    at android.test.AndroidTestRunner.runTest(AndroidTestRunner.java:191)
    at android.test.AndroidTestRunner.runTest(AndroidTestRunner.java:176)
    at android.test.InstrumentationTestRunner.onStart(InstrumentationTestRunner.java:554)
    at android.app.Instrumentation$InstrumentationThread.run(Instrumentation.java:1738)

Test results for InstrumentationTestRunner=.F.F
Time: 77.876

FAILURES!!!

```

Figure 9 - Console output test results

In Figure a typical example of the console output is shown. This example shows that the console output already shows enough information to find out, where the tests actually had a failure. Also it shows how many of the run tests have failed and had errors.

## Build #36 (Nov 22, 2013 11:26:29 AM)



No changes.



2 errors, 0 warnings



Started by anonymous user

Figure 10 - Overview of test results

For the parsing of the test results the Jenkins plug-in “Console Output Parsing” was used. Figure and Figure show the parsed output of the test results.

### Parsed Console Output

The screenshot displays the Jenkins console output for a test run. On the left, there is a summary of the results: 2 errors, 0 warnings, and 1 info message. The main area shows the raw console output, which includes the start of the test process, the execution of the test runner, and the failure of two tests: 'testMultipleRequests' and 'testWorkflowAuthenticat'. The failure for 'testMultipleRequests' is due to a 'Failure in testMultipleRequests' and the failure for 'testWorkflowAuthenticat' is due to a 'junit.framework.AssertionFailedError: Text string: 'Abbrechen' is not found!'. The output also shows the stack trace for the failure, including the method 'clickOnText' in 'Clicker.java' and 'Solo.java', and the 'testMultipleRequests' method in 'CompleteTestClass.java'.

```

Gestartet durch Benutzer anonymous
Building in workspace C:\Program Files (x86)\Jenkins\jobs\MIGW\workspace
[workspace] $ cmd /c call C:\Windows\TEMP\hudson5923494312579919640.bat
C:\Program Files (x86)\Jenkins\jobs\MIGW\workspace>C:\Users\oezmue\Desktop\eclipse\adt-bundle-windows-x86_64-20130219\sdk\platform-tools\adb shell am instrument -e class com.jayway.test.CompleteTestClass -w com.jayway.test.android.test.InstrumentationTestRunner
com.jayway.test.CompleteTestClass:
Failure in testMultipleRequests:
junit.framework.AssertionFailedError: Text string: 'Abbrechen' is not found!
at com.jayway.android.robotium.solo.Clicker.clickOnText(Clicker.java:339)
at com.jayway.android.robotium.solo.Solo.clickOnText(Solo.java:933)
at com.jayway.test.CompleteTestClass.testMultipleRequests(CompleteTestClass.java:51)
at java.lang.reflect.Method.invokeNative(Native Method)
at android.test.InstrumentationTestCase.runMethod(InstrumentationTestCase.java:214)
at android.test.InstrumentationTestCase.runTest(InstrumentationTestCase.java:199)

```

Figure 11 - Test results in detail

The whole testing process is now easy to understand and furthermore easy to maintain. New tests can easily be written and the test results can easily be understood. The test results show exactly where a certain test failed. As an example the button with the string “Abbrechen” was not found in Figure , therefore the test with the name “testMultipleRequests” failed.

## 4 Conclusion

In this paper we described the challenges of testing mobile applications in a large scale project. On the example of the Future ID project, an approach for creating an adequate testbed for the mobile client was illustrated. A testbed with different kinds of test tools was set up, which are all integrated into a central continuous integration tool. The result is a tool chain with each tool fulfilling a certain task within the testing process to allow for an efficient and for the most part automated testing of the FutureID client. As tools alone will not guarantee a successful testing, besides the technical aspects, we identified important organizational and process related factors for a successful testing process. Starting testing early in development using the W-Model can reduce repair costs of found defects, while test automation and continuous integration ensures that tests will be run regularly and developers are able to get sudden feedback, resulting in a more reliable and well tested product with reduced time-to-market.

## 5 Bibliography

- [1] M. Honan, “Apple unveils iPhone,” *Macworld*. .
- [2] P. Naur, B. Randell, and J. N. Buxton, *Software engineering: concepts and techniques: proceedings of the NATO conferences*. Petrocelli/Charter, 1976.
- [3] G. J. Myers, *The art of software testing*. New York: Wiley, 1979.
- [4] “FutureID.” [Online]. Available: <http://futureid.eu/>. [Accessed: 06-Apr-2013].
- [5] “Jenkins.” [Online]. Available: <http://jenkins-ci.org/>. [Accessed: 06-Apr-2013].
- [6] W. Baziuk, “BNR/NORTEL: path to improve product quality, reliability and customer satisfaction,” in *Software Reliability Engineering, 1995. Proceedings., Sixth International Symposium on*, 1995, pp. 256–262.
- [7] Beck, *Test Driven Development: By Example*. Boston, MA, USA: Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., 2002.
- [8] A. Spillner and H. Bremenn, “The W-Model Strengthening the Bond Between Development and Test,” in *Proceeding of the STAReastt’2002 Conference, Orlando, Florida*, 2002.
- [9] “Software and systems engineering Software testing Part 3:Test documentation,” *ISO/IEC/IEEE 29119-3:2013(E)*, pp. 1–138, Sep. 2013.
- [10] “Software and systems engineering Software testing Part 1:Concepts and definitions,” *ISO/IEC/IEEE 29119-1:2013(E)*, pp. 1–64, Sep. 2013.

# Mobility in Economics and Intercultural Economics

**Mobility** in a  
Globalised World



Economics  
Engineering  
Informatics  
Logistics  
Urban Planning



# Mobility in Economics and Intercultural Economics

Jan Werner

Professor of Economics at the BITS Iserlohn, University of Applied Sciences, Reiterweg 26b, 58636 Iserlohn and Lead Economist at the Institute of Local Public Finance, Schumannstraße 29, 63225 Langen, Germany, jan.werner@ilpf.de

The term mobility has different meanings in various scientific disciplines. In economics, mobility is the ability of an individual or a group to improve their economic status in relation to income and wealth within their lifetime or between generations. However, a definition restricted to socio-economic mobility or labour mobility is rather too short-sighted to describe all aspects of mobility in economics, because mobility can of course also be used in relation to capital mobility or factor mobility. For example, the free movement of goods, services, capital and persons within the European Union (the so-called “four freedoms”) is another important issue of mobility in economics. Capital mobility and tax competition is a pressing matter for tax authorities as well as politicians in modern economies, especially under conditions where there are a huge number of supporters <sup>1</sup> and adversaries <sup>2</sup> of tax competition in economic literature. <sup>3</sup>

The need to understand diversity in cultures is not only essential when negotiating with business partners from other cultures or when going on holiday. I was, therefore, very glad to receive the huge support of my colleague Prof. Dr. Nicolai Scherle in preparing a shared panel on economics as well as intercultural economics. The study of intercultural economics, intercultural communication or intercultural management allows us to manage the cultural differences that exist and to become more sensitive in intercultural encounters.

The diversity of mobility aspects in the field of intercultural economics is highlighted by the first contribution, entitled “*The incarnation of personalized mobility in the global age? Reflection on the concept of the cosmopolitan*” by Nicolai Scherle. This article gives insights into historical perspectives and conceptual approaches to cosmopolitanism. It also examines the extent to which the concept can be viewed as the incarnation of personalised mobility in the global age, based on various examples from tourism.

The second contribution, by Jan Werner, entitled “*Revenue Mobility in a Developing Country: An international perspective for the Philippines*” describes briefly the different forms of fiscal equalisation and presents some international country case studies from some industrialized countries. Based on these country cases, suggestions are

---

<sup>1</sup> See Tiebout, 1956.

<sup>2</sup> See Oates, 1972.

<sup>3</sup> See Wilson, 1996.



made as to how the Philippines can avoid pitfalls in the area of fiscal federalism and what lessons they can learn from other countries.

These two contributions discuss important and very different aspects of mobility within economics as well as intercultural economics.

## References

Oates, W. (1972): *Fiscal Federalism*, 1. edition, New York, Harcourt Brace Jovanovic.

Tiebout, C. (1956): A Pure Theory of Local Expenditures in *Journal of Political Economy*, Volume 64, Issue 5, pages 416-24.

Wilson, J. (1999): Theories of Tax Competition in *National Tax Journal*, Volume 52, pages 269-304.

# The incarnation of personalised mobility in the global age? Reflections on the concept of the cosmopolitan

Nicolai Scherle

Chair of Tourism Management and Intercultural Communication, Business and Information Technology School BiTS, Reiterweg 26, 58636 Iserlohn, nicolai.scherle@bits-iserlohn.de

1	Introduction .....	118
2	Historical perspectives on cosmopolitanism.....	118
3	Conceptual approaches to cosmopolitanism .....	122
4	Cosmopolitanism and mobility. The example of tourism and tour guides.....	126
5	Conclusion: Cosmopolitans as the incarnation of personalised mobility in the global age? .....	129
6	References .....	130

## *Abstract*

*In view of ongoing worldwide integration processes, scientific interest in the concept of cosmopolitanism is undergoing a remarkable renaissance. Among other things, this can be explained by the fact that one of the central phenomena of globalisation, namely increased international mobility, lends itself to conceptualisation using the concept of cosmopolitanism. This article gives insights into historical perspectives and conceptual approaches to cosmopolitanism. It also examines the extent to which the concept can be viewed as the incarnation of personalised mobility in the global age, based on the example of tourism and in particular the professional group of tour guides.*

## 1 Introduction

“Cosmopolitanism is back” – with this snappy phrase the renowned human geographer David Harvey opens his article *Cosmopolitanism and the Banality of Geographical Evils*, an essay which has attracted a lot of attention.<sup>1</sup> Indeed it is by no means a matter of course that a concept whose roots reach far back into antiquity should experience a marked renaissance at the beginning of the third millennium<sup>2</sup> – especially given the fact that cosmopolitanism has not always had positive connotations in the course of history. This article provides a brief introduction to this rather enigmatic concept, and examines the extent to which cosmopolitanism can be viewed as the incarnation of personalised mobility in the global age, using the example of tourism and in particular the professional group of tour guides.

## 2 Historical perspectives on cosmopolitanism

In 1996 Derrida opened his *Cosmopolites de tous les pays, encore un effort!*<sup>3</sup> – which contained both a critical summing-up of Europe’s cosmopolitan tradition and a plea for the reform of European asylum and migration policy – with the thought-provoking questions: “Where have we received the image of cosmopolitanism from? And what is happening to it? As for this citizen of the world, we do not know what the future holds in store for it.”<sup>4</sup> While such questions trigger highly controversial discussions in the scientific community and do not allow simplistic answers, the etymological derivation of ‘cosmopolitanism’ is relatively straightforward.<sup>5</sup> The concept can be traced back to the fourth century BC: in ancient Greek *kosmos* signified the universe or the universal order and *polis* meant city or state. At the time the term was used as a self-description by citizens who wanted to abolish the then-prevailing dichotomy between *polis* members versus non-members of the *polis* and saw themselves as belonging to the order of the *kosmos*, which was superordinate to the *polis*.<sup>6</sup> In this context cosmopolitanism implied an explicit rejection of the traditional view according to which every civilised person should be a member of a political and administrative entity – specifically one of the many Greek city states.<sup>7</sup> Instead, the ideal of world citizenship took centre stage, closely connected with the emergence of a politically coloured cosmopolitanism. This form of cosmopolitanism is shaped by the normative assumption that a transnational or global order would be created in which all people are equal citizens. In this context Schueth and O’Loughlin write of Diogenes, one of the most important fathers of cosmopolitanism: “Political cosmopolitanism can be traced to the Cynic, Diogenes, in the 4th century BCE who said, “I am a citizen of the world”

---

<sup>1</sup> See Harvey, 2000, page 529.

<sup>2</sup> See Beck, 2000; Skribis et al., 2004; Dobson, 2006; Schueth & O’Loughlin, 2008; Kozlarek, 2011.

<sup>3</sup> Published in English in 2001 as *On Cosmopolitanism and Forgiveness*.

<sup>4</sup> See Derrida, 2001, page 3.

<sup>5</sup> See Gunesch, 2004; Albrecht, 2005; Appiah, 2006.

<sup>6</sup> See Albrecht, 2005.

<sup>7</sup> See Appiah, 2006.

whenever someone asked from where he came. By declaring himself to be a world citizen Diogenes was denying his citizenship obligations to his Greek city-state”.<sup>8</sup>

From the third century AD this idea was taken up and developed by the Stoics – in particular Cicero, Seneca, Epictetus and Marcus Aurelius. In this context the Stoics stood for a moral cosmopolitanism characterised by the view that all individuals are members of a universal moral community. This point of view is not automatically associated with the ideal of a political world community.<sup>9</sup> However, according to Kleingeld it is quite obvious “how moral cosmopolitanism and the associated political ideal of a transnational, global political order in which all individuals are citizens, can be linked together”.<sup>10</sup> A constitutive element of Stoic teaching was the view that mankind not only shares *nomoi* – that is, the laws of their respective city states – but also and especially *logos* (reason), which qualifies man for a rational way of life. In subsequent centuries the idea of an order that transcends the differences between the legislation for citizens in the different city states, rooted instead in a rationally comprehensible order of nature, was to merge with the Christian teaching of general equality.<sup>11</sup>

Throughout European history, cosmopolitan always played a prominent role in the context of social change and upheaval.<sup>12</sup> This is particularly true of the Age of Enlightenment, when cosmopolitanism in both its moral and political dimensions underwent a remarkable renaissance, influenced by the Stoics and the universalistic elements of the Christian tradition. Particularly in the context of public debates on political reforms, the rights of man, and the increasingly urgent desire to prevent wars, suggestions were made to change the political order in such a way that individuals could truly be citizens of the world.<sup>13</sup> The most important Enlightenment contribution to cosmopolitanism came from Kant. An archetypal example of a moral and political cosmopolitan, Kant differentiated between constitutional law which regulates interactions between persons within a single state, international law concerning the relations between states, and cosmopolitan right or *ius cosmopolitanicum*. The latter codifies the legal relations between persons who are not considered as citizens of specific communities but as members of a global civil society. By arguing that states or heads of states are not the only relevant actors at an international level, but also citizens and their organisational structures, which at the time were becoming increasingly differentiated and international in nature, Kant gave the term *kosmopolites* a new meaning, citizen of the world.<sup>14</sup> Cosmopolitan right affects international relations in the broadest sense, touching on aspects such as communication, interaction and trade which are closely associated with modern globalisation discourses. Given its timelessness, it is hardly surprising that Kant’s cosmopolitan concept is still referred to and discussed quite often. Thus for example the American geographer Popke comments: “If Kant’s cosmopolitan ideal still resonates today, this is perhaps because Kant’s era was witness to the

<sup>8</sup> See Schueth & O’Loughlin, 2008, page 927.

<sup>9</sup> See Appiah, 2006; Kleingeld, 2012.

<sup>10</sup> See Kleingeld, 1997, page 334.

<sup>11</sup> See Benhabib, 2009.

<sup>12</sup> See Erskine, 2002; Linklater 2006; Beck / Grande, 2009.

<sup>13</sup> See Kleingeld, 1997.

<sup>14</sup> See Benhabib, 2009.

emergence, in nascent form, of the political and economic relationships that have come to characterize our own global modernity. Writing at the apogee of the mercantile trading system and on the cusp of the industrial revolution, Kant was able to capture both the challenges and the opportunities posed by a truly global community of nations, and to articulate the need thereby to rethink the grounds for political and ethical thought.”<sup>15</sup>

Of central significance in the context of Kant’s cosmopolitan writings is the so-called concept of hospitality, the “right of a foreigner not to be treated with hostility because of his arrival on someone else’s soil”.<sup>16</sup> The idea of world citizenship, which was closely linked to cosmopolitan right, also included the utopian expectation of world peace, which was to be achieved through increasing communication and interaction, manifested at the time primarily in international trade relations.<sup>17</sup> It was no longer considered contradictory for the citizen of a nation state also to be a citizen of the world. In this context Held remarks: “Cosmopolitan right is a ‘necessary complement’ to the codes of existing national and international law, the basis on which cultural, religious and political dogmas can be tested in order to help construct a cosmopolitan order – where all relationships, political and social, should be bound by a willingness to enter into dialogue and interaction constrained only by elementary principles of reason, impartiality and the possibility of intersubjective agreement. (...) In this sense, individuals can be citizens of the world as well as of existing states; citizenship can become an attribute not just of national communities, but of a universal system of ‘cosmo-political’ governance in which the freedom of each person underpins the freedom of all others.”<sup>18</sup>

Progressive as Kant’s reflections on cosmopolitan right or cosmopolitanism were in the 18th century, nevertheless the polymath from Königsberg remained a child of his time in terms of his ‘spatial writings’. With selected quotations Harvey demonstrates Kant’s spatial world view, which oscillates between environmental determinism and stereotypical constructions of difference:

“In hot countries men mature more quickly in every respect but they do not attain the perfection of the temperate zones. Humanity achieves its greatest perfection with the white race. The yellow Indians have somewhat less talent. The negroes are much inferior and some of the peoples of the Americas are well below them.”

“All inhabitants of hot lands are exceptionally lazy; they are also timid and the same two traits characterize also folk living in the far north. Timidity engenders superstition and in lands ruled by Kings leads to slavery. Ostoyaks, Samoyeds, Lapps, Greenlanders, etc. resemble people of hot lands in their timidity, laziness, superstition and desire for strong drink, but lack the jealousy characteristic of the latter since their climate does not stimulate their passion greatly.”<sup>19</sup>

---

<sup>15</sup> See Popke, 2007, page 509.

<sup>16</sup> See Kleingeld, 2012, page 76.

<sup>17</sup> See Benhabib, 2009.

<sup>18</sup> See Held, 2010, page 43.

<sup>19</sup> See Harvey, 2000, page 533.

From a modern vantage these statements form a strange contrast to Kant's Enlightenment world view which many of his contemporaries considered exemplary,<sup>20</sup> an impression reinforced by consideration of Kant's life, which was not characterised by particular spatial mobility so that he lacked direct experience in this respect. Despite Kant's major achievements, it would be taking the easy way out to ignore his statements in this regard, primarily made in the course of his geography lectures. We must agree with Harvey when he remarks: "Indeed, this is precisely what makes it so interesting, particularly when set against his much-vaunted universal ethics and cosmopolitanism. (...) Even if it is accepted, as Kant himself held, that the universality of ethics is immune to any challenge from empirical science, the problem of the application of such ethical principles to historical-geographical conditions remains. What happens when normative ideals get inserted as a principle of political action into a world in which some people are considered inferior and others are thought indolent, smelly, or just plain ugly? (...) This contrast between the universality of Kant's cosmopolitanism and ethics and the awkward and intractable particularities of his geography is important. If (as Kant himself held) knowledge of geography defines the conditions of possibility of all other forms of practical knowledge of the world, and if his geographical groundings are so suspect, then on what grounds can we trust Kant's cosmopolitanism?"<sup>21</sup>

In contrast to Kant's politico-legal understanding of cosmopolitanism, at the turn of the 18th to the 19th century a view of cosmopolitanism became established which primarily focussed on the trans-boundary transmission of culture, largely independent of constitutional policy aspects. Its supporters, who never developed a uniform terminology, included August Wilhelm Schlegel, Friedrich Schlegel and Friedrich Bouterwek.<sup>22</sup> One of the central concerns of this historically significant movement – which can be described as cultural or literary cosmopolitanism – was a pluralist European synthesis that was to develop in the course of accelerated cultural integration among the nation states then struggling for dominance. The idea was that this cultural integration was to take place without the loss of national individuality.

In the past, cosmopolitanism was frequently not solely a utopian concept; it often had negative connotations, especially in totalitarian political systems such as Nazism or Stalinism. In both of these systems cosmopolitans were considered to be rootless and unreliable, and were classified as dangerous and therefore in many cases liquidated. Cosmopolitans were often equated with 'the Jew', who was per se denied a specific homeland or affiliation.<sup>23</sup> As Beck writes in this context: "In the collective symbolism of the Nazis, 'cosmopolitan' was synonymous with a death sentence. All victims of the planned mass murder were portrayed as 'cosmopolitans'; and this death sentence was extended to the word, which in its own way succumbed to the same fate. The Nazis said 'Jew' and meant 'cosmopolitan'; the Stalinists said 'cosmopolitan' and meant 'Jew'. Consequently cosmopolitans are to this day regarded in many countries as

---

<sup>20</sup> See Fine / Cohen, 2002; Albrecht, 2005.

<sup>21</sup> See Harvey, 2000, page 534 f.

<sup>22</sup> See Albrecht, 2005.

<sup>23</sup> See Keupp, 2008; Appiah, 2006.

something between vagabonds, enemies and insects, who can or even must be banished, demonized or destroyed.”<sup>24</sup>

In view of these observations one should always bear in mind that at certain times a cosmopolitan attitude was not a matter of course, and is not so today. A cosmopolitan knows that people are different and that much can be learned from these differences. In some respects cosmopolitanism does not embody a solution but instead a complex challenge, especially in times when two of the central ideas embodied in the concept collide – universal concern for others with a simultaneous respect for legitimate differences.<sup>25</sup> At the same time modern cosmopolitanism goes beyond mere openness to what is foreign and includes responsibility as well as the recognition of global involvement.

### 3 Conceptual approaches to cosmopolitanism

In recent years cosmopolitanism has evoked a growing response from the scientific community. The main driving forces for this research interest included the discourses on globalisation, migration, the end of the bipolar world order and the establishment of transnational social spaces.<sup>26</sup> In this context it is timely to bear in mind the quotation at the beginning of this article from Harvey, whose essay on the comeback of cosmopolitanism not only presents the associated positive and negative implications but also underlines the normative dimension of the concept: “For some that is the good news. Shaking off the negative connotations of its past (when Jews, communists, and cosmopolitans were so frequently cast as traitors to national solidarities), it is now portrayed by many (...) as a unifying vision for democracy and governance in a world so dominated by a globalizing capitalism that it seems there is no viable political-economic alternative for the next millennium. The bad news is that cosmopolitanism has acquired so many nuances and meanings as to negate its putative role as a unifying ethic around which to build the requisite international regulatory institutions that would ensure global economic, ecological, and political security in the face of an out-of-control free-market liberalism.”<sup>27</sup>

Cosmopolitanism is now a central focus of almost all disciplines in the social and cultural sciences. There is even some talk of a ‘cosmopolitan turn’ or an ‘age of cosmopolitanism’, the conceptual basis of which is summarised by Kozlarek – with reference to Fine – in three points: Firstly, it involves explicitly overcoming ‘methodological nationalism’, the idea that the social world can be adequately described, explained and criticised if it is primarily viewed from a nation-state perspective.<sup>28</sup> In this context Fine remarks: “If social theory is to escape from the traditional ‘container theory of society’, its research-agenda and conceptual tools must match the ways in which the world itself is being transformed.”<sup>29</sup> The substitution of methodological nationalism

---

<sup>24</sup> See Beck, 2006, page 3.

<sup>25</sup> See Appiah, 2006.

<sup>26</sup> See Vertovec / Cohen, 2002; Beck / Grande, 2009; Schueth / O’Loughlin, 2008; Held, 2010.

<sup>27</sup> See Harvey, 2000, page 529.

<sup>28</sup> See Kozlarek, 2011; Fine, 2006.

<sup>29</sup> See Fine, 2006, page 243.

with methodological cosmopolitanism opens up a highly diversified spectrum of urgent socio-scientific issues confronting today's societies: How are we to understand inequality and justice in the global arena? What scope have the actors in this arena? How are responsibilities defined?<sup>30</sup> Secondly, it is assumed that the age of cosmopolitanism in many ways embodies a fundamental break with previous eras when people shaped their identity almost entirely on the basis of national, ethnic or religious affiliation. A sophisticated, humanistic cosmopolitanism says that in the light of advancing processes of individualisation and pluralisation it is possible to identify with humanity as a whole, even if it is highly fragmented and likely to become even more so in the future.<sup>31</sup> Thirdly, cosmopolitanism is conceptualised as a norm according to which citizens increasingly see themselves as citizens of the world. In this case cosmopolitanism implies that people liberate themselves from the narrow internal viewpoint of their nation or culture. Essentially this involves the recognition of difference at both the internal and external levels, whereby cultural differences are neither ordered in a hierarchy of otherness nor dissolved in a universalistic sense, but are simply accepted.

Concepts in which an entire process is reflected semiotically (such as cosmopolitanism) are generally not amenable to an intentional definition, unless one is willing to pin them down in a normative and reductive manner.<sup>32</sup> In this context Vertovec and Cohen's commendable attempt to structure the complex variety of conceptual approaches is extremely helpful. They differentiate between six partially overlapping views of cosmopolitanism as:

1. a socio-cultural condition,
2. a philosophical orientation or world view,
3. a political project for the creation of transnational institutions,
4. a political project for the recognition of the multiplicity of identities,
5. an attitude or mindset,
6. a practice or competence.<sup>33</sup>

The first approach – cosmopolitanism as a socio-cultural condition – is closely associated with the overwhelming variety of discourses concerning globalisation or world culture and the structures and processes associated with both of these phenomena, which involve highly contradictory forms, implications and expressions and elude clear definition.<sup>34</sup> The essence of this approach is summarised by Vertovec and Cohen as follows: "For many, such a socio-cultural condition, loosely called 'cosmopolitanism' is to be celebrated for its vibrant cultural creativity as well as its political challenges to various ethnocentric, racialized, gendered and national narratives. There are critics, on the other hand, who are highly sceptical of what is perceived to be an emergent global, hybrid and 'rootless' cosmopolitan culture marked by a 'pastiche of traditional, local, folk and national motifs and styles; a culture of mass consumerism con-

---

<sup>30</sup> See Poferl / Sznajder, 2004.

<sup>31</sup> See Antweiler, 2011.

<sup>32</sup> See Albrecht, 2005.

<sup>33</sup> See Vertovec / Cohen, 2002, page 8 ff.

<sup>34</sup> See Wagner, 2001; Lechner / Boli, 2005; Antweiler, 2011.



sisting of standardized mass commodities, images, practices and slogans; and an interdependence of all these elements across the globe, based upon the unifying pressures of global telecommunications and computerized information systems.”<sup>35</sup>

The second approach – cosmopolitanism as a philosophical orientation or world view – is primarily associated with the world citizen discourses of the 18th century. In the context of the European Enlightenment, cosmopolitanism developed as a politically, legally, educationally, culturally, economically and morally coded programmatic concept, and universalism became a general legitimating criterion for all sorts of theoretical concepts and programmes.<sup>36</sup> Kant and his conceptual understanding of cosmopolitanism as presented here are a good example. At that time cosmopolitan concepts based on the cosmopolitan traditions of antiquity, the medieval imperial idea and humanism, emerged in a wide range of discursive contexts and areas of practice. Cosmopolitan demands were often linked to political demands – for example concerning the reform of the *Ständestaat* or “polity of estates”.<sup>37</sup> One of the most prominent examples of this approach is Appiah’s *Cosmopolitanism: Ethics in a world of strangers* which searches for a balance between our belief in universal values and respect for the otherness of non-Western wisdom.<sup>38</sup>

A third approach to cosmopolitanism is the creation of transnational institutions, typical examples being the European Union (EU) and the United Nations (UN). This approach is based on the insight that the political-economic, socio-cultural and ecological challenges of the 21st century are so complex that they can only be addressed by transnational organisations if they are to be resolved in a sustainable way. In this context Held remarks: “Today, there is a newfound recognition that global problems cannot be solved by any one nation-state acting alone, nor by states just fighting their corner in regional blocs. As demands on the state have increased, a whole series of policy problems have arisen which cannot be adequately resolved without cooperation with other states and non-state actors. There is a growing recognition that individual states are no longer the only appropriate political units for either resolving key policy problems or managing a broad range of public functions. (...) The old threat was the ‘other’; the new threat is shared problems and collective threats. Here are clear clues as to how to proceed in the future. We need to follow these clues and learn from the mistakes of the past if democracy, effective governance and a renewed multilateral order are to be advanced. Or, to sum up, realism is dead; long live cosmopolitanism!”<sup>39</sup>

In contrast to this approach, the fourth variant does not focus on the institutional but primarily on the personal or individual dimension. Its chief concern is the recognition of the multiplicity of identities from a normative perspective. Representatives of this approach assume that as a rule human identity is not based on a single characteristic but on numerous attributes which furthermore are lived in a context-specific manner and are politically instrumentalised.<sup>40</sup> In this context Vertovec und Cohen write:

<sup>35</sup> See Vertovec / Cohen, 2002, page 9.

<sup>36</sup> See Pogge, 2002; Albrecht, 2005.

<sup>37</sup> See Albrecht, 2005.

<sup>38</sup> See Appiah, 2006.

<sup>39</sup> See Held, 2010, page 13 f.

<sup>40</sup> See Hofmann, 2012.

“In this view, each circle is considered to represent a different kind or level of attachment or identification: from self, family, group, city and country, to humanity at large. Accordingly, a person’s specific political interests and activity are bound to shift from one ‘circle’ to another. Present-day processes, however, such as diasporic identification and the rise of identity politics, have multiplied people’s interests and affiliations. Now gender, sexuality, age, disability, ‘homeland’, locality, race, ethnicity, religion – even cultural hybridity itself – are among the key identifications around which the same person might at one time or another politically mobilize.”<sup>41</sup>

The fifth approach sees cosmopolitanism as an attitude or mindset which, as the following quotation from the Swedish social anthropologist Hannerz illustrates, is closely linked to the sixth approach to cosmopolitanism as a practice or competence: “There is, first of all, a willingness to engage with the Other, an intellectual and aesthetic stance of openness toward divergent cultural experiences. There can be no cosmopolitans without locals, representatives of more circumscribed territorial cultures. But apart from this appreciative orientation, cosmopolitanism tends also to be a matter of competence, of both a generalized and a more specialized kind. There is the aspect of a personal ability to make one’s way into other cultures, through listening, looking, intuiting, and reflecting, and there is cultural competence in the stricter sense of the term, a built-up skill in maneuvering more or less expertly with a particular system of meanings. In its concern with the Other, cosmopolitanism thus becomes a matter of varieties and levels. Cosmopolitans can be dilettantes as well as connoisseurs, and are often both, at different times”.<sup>42</sup> As Hannerz makes clear, cosmopolitanism requires an appropriate attitude or mindset – and here there is a marked interdependence between cosmopolitans and locals –,<sup>43</sup> as well as intercultural competence, the acquisition of which is a never-ending process. Appropriate key qualifications are essential requirements for mediators between diverging cultural systems. In this process of mediation, a cosmopolitan lifestyle ultimately emerges whose components may have different cultural origins and do not necessarily produce a harmonious whole. “If we live the cosmopolitan life“, says Waldron, “we draw our allegiances from here, there, and everywhere. Bits of cultures come into our lives from different sources, and there is no guarantee that they will all fit together”.<sup>44</sup> However, even a cosmopolitan can only approach other cultures gradually, a phenomenon that is overlaid by an apparently paradox dialectic between mastery and surrender, as Hannerz points out: “Competence with regard to alien cultures for the cosmopolitan entails a sense of mastery. His understandings have expanded, a little more of the world is under control. Yet there is a curious, apparently paradoxical interplay between mastery and surrender here. It may be one kind of cosmopolitanism where the individual picks from other cultures only those pieces which suit himself.”<sup>45</sup>

The six approaches presented here all share the premise that cosmopolitanism combines appreciation of difference or otherness with selected – and generally norma-

<sup>41</sup> See Vertovec / Cohen, 2002, page 12.

<sup>42</sup> See Hannerz, 1992, page 252 f.

<sup>43</sup> See Gunesch, 2004.

<sup>44</sup> See Waldron, 1992, page 788 f.

<sup>45</sup> See Hannerz, 1992, page 253.

tively charged – principles such as tolerance, participatory legitimacy and effectiveness. They go hand in hand with the perception that we have long been living in a global society where the notion of cultures as isolated and static monads has largely become a fiction.<sup>46</sup> The coexistence of the global and the local, of different cultural, socio-economic and political lifestyles and organisational forms is gradually replacing traditional dichotomies such as ‘national’ versus ‘international’, ‘internal’ versus ‘external’, ‘own’ versus ‘other’.<sup>47</sup> Instead, a ‘cosmopolitan’ outlook as postulated by Beck is necessary in order to successfully address the increasingly complex challenges of the 21st century: “What do we mean then by the ‘cosmopolitan outlook’? Global sense, a sense of boundarylessness. An everyday, historically alert, reflexive awareness of ambivalences in a milieu blurring differentiations and cultural contradictions. It reveals not just the ‘anguish’ but also the possibility of one’s life and social relations under conditions of cultural mixture. It is simultaneously a sceptical, disillusioned, self-critical outlook.”<sup>48</sup> In this context the other is not perceived as threatening, disintegrative or fragmenting but is increasingly experienced and evaluated as enriching. As Beck and Grande remark in this context, “my curiosity about myself and about difference makes others irreplaceable for me. Hence, there is an egoism of cosmopolitan interests. Those who integrate the perspective of others into their own lives learn more about themselves *as well as* about others.”<sup>49</sup>

#### 4 Cosmopolitanism and mobility: The example of tourism and tour guides

In spite of the considerable differences between the cosmopolitan approaches, concepts and perceptions presented here, it is generally agreed that cosmopolitanism is closely associated with mobility and tourism.<sup>50</sup> Tourism in particular is frequently cited as an example, as it reflects typical globalised and cosmopolitan structures and processes in many respects: Thus not only are supply and demand strongly globalised – a central feature of tourism is the crossing of boundaries. In this regard, innovative technologies in the areas of transport and communication play a central role and allow time and space to shrink for the actors involved. Furthermore, the worldwide exploitation of tourism potential exemplifies the complex processes of cultural globalisation under whose influence certain expectations, concepts and stereotypes develop or are transformed.<sup>51</sup>

The extent to which tourism genuinely promotes a cosmopolitan attitude or outlook is disputed, and also depends to a considerable extent on the individual personality of the actors involved in terms of their willingness to engage with the other. As Hannerz says: “For many, however, entering other cultures is first and foremost a personal journey of discovery. There is to begin with those clashes between perspectives, that undermining of the taken for granted, to which the somewhat dramatic term cul-

<sup>46</sup> See Harvey, 2009.

<sup>47</sup> See Pöferl / Sznaider, 2004; Roudometof, 2005; Beck / Grande, 2009.

<sup>48</sup> See Beck 2006, page 3.

<sup>49</sup> See Beck / Grande, 2009, page 28.

<sup>50</sup> See Clifford, 1992; Brennan, 1997/2001; Gunesch, 2004; Frank, 2011.

<sup>51</sup> See Scherle, 2006.

ture shock primarily applies, an undermining for which one may to some extent be prepared. Beyond this, there is the varying readiness to enter more deeply into another structure of meaning. To repeat, not everybody who moves about may want to be immersed in alien culture: the tourist in pursuit of sunshine, the exile relocated more or less against his will. No doubt the willingness to seize such opportunities is also often a very personal character trait. But the individuals involved with the transnational cultures are often in an advantageous position to make the choice. They have the time, during long stays or many of short duration, to explore another local culture, or several of them. Through contacts made by way of the transnational cultures, they can find points of entry. Moreover, always knowing where the exit is, they need not to be anxious about preserving some comfortable sense of “at home.” There is an opportunity here, in other words, to become a cosmopolitan.”<sup>52</sup>

While trips to non-European destinations were the exception a mere half-century ago, they are a matter of course at the start of the third millennium. The growing difficulty of finding less frequented spaces to replace saturated destinations, as well as the market forces that fuel the search for ever more profitable objects, lead to travel across great distances and the development of last reserves for tourism, so that even the most peripheral places can be exploited in the age of effortless travel and global interconnectivity.<sup>53</sup> Thus it is hardly surprising that the attribute ‘cosmopolitan’ is no longer solely used for people but also for spaces that serve primarily as picturesque *settings* for mobile individuals. “In this ‘touring’ world”, Urry writes in this context, “places come and go, some speed up and others slow down. (...) Many places are thus cosmopolitan, detached from nature and the environment and comprising, for their visitors, *images* or *signs* of trees, meadows, and mountains. Places are known about, compared, evaluated, possessed, but not ‘dwelt within’. There is a tendency for *all* places on the global stage to become cosmopolitan and nomadic, known by the connoisseur whether of good clubs, views, walks, historic remains, landmark buildings, genuine *favelas*, and so on.”<sup>54</sup>

If any one professional group even approaches Welsch’s concept of transculturality,<sup>55</sup> then this must be tour guides, who in both their professional and private lives continually move between divergent cultures.<sup>56</sup> As a result of this oscillation between cultures, tour guides develop a specific identity making them classical border-crossers between “home” and the Other. According to Friedman this identity is characterised by “participating in many worlds, without becoming part of them”<sup>57</sup>, and their border-crossing can lead to a situation where “home” seems foreign and the Other (apparently) familiar. Such a mobile lifestyle may appear unusual, may take getting used to and may even repel place-bound people. Ultimately the unique capital of tour guides who are deployed worldwide lies in their markedly decontextualised knowledge which, unlike place-specific knowledge, can be used more or less independently of time and

<sup>52</sup> See Hannerz, 1992, page 252.

<sup>53</sup> See Bausinger, 1991; Luger / Baumgartner / Wöhler, 2004.

<sup>54</sup> See Urry, 2004, page 208.

<sup>55</sup> See Welsch, 2005.

<sup>56</sup> See Scherle / Nonnenmann, 2008; Jonasson / Scherle, 2012.

<sup>57</sup> See Friedman, 1994, page 204.

space:<sup>58</sup> capital with a global function and incipient transcultural elements, making its actors model “cosmopolitans of the 21st century”<sup>59</sup> who are excellently equipped for increasingly mobile work- and lifestyles. People who interact between cultures can communicate, mediate and ideally can represent the normality of the Other, thanks to the associated regular switching of perspectives. At the same time every boundary-crossing encounter is a tension-filled oscillation. Cultural divergences remain marked, but also become negotiable.<sup>60</sup>

The following quotations from two empirical studies of tour guides by Scherle and Nonnenmann demonstrate the typical professional self-image of this mobile group, starting with two examples from the tour guides’ perspective:

“An experienced tour guide with a cosmopolitan background is particularly capable of contextualizing difficult destinations such as Myanmar or China. In that context I would expect him to reveal the whole complexity of the destination far beyond the colourful world of holiday brochures, beaches and temples.”

“We hear that from the customer feedback that they cannot get to know the country that the tour guide has shown them so intensively by themselves because there are various things where they simply do not find access to the countries. I see the study tour guide as an intercultural mediator and as a key; in other words, as a door opener in the key function of mediator. For that reason, I believe that perhaps the term ‘study trip’ may die out one day, but certainly not the function of the tour guide.”<sup>61</sup>

It is precisely in an intercultural context that the tour guide is a key to success in the tourism system, and should by no means be underestimated. Ultimately, tour guides are not only the main contact persons for customers at given destinations, but they also explicitly function – as Cohen puts it –<sup>62</sup> as ‘pathfinders’, who ideally introduce the customers to the unfamiliar culture in a culturally sensitive manner. As the following two quotations show, this is a function frequently confirmed by tour participants:

“If you are travelling to the Middle East you very often face the problem that incoming agencies insist that study trips show up in bazaar shops. Then sometimes tourists gain the impression that they are forced to buy. (...) The tour guide can play a crucial role as mediator when he prepares the tourists for this.”

“On a trip through South Africa not only the local white tour guides, but also the coloured bus driver changed. Our tour guide tried to reduce the tension that even we could feel between the Afrikaner guides and the coloured bus drivers through objective lectures and subsequent discussions among all participants. For him it was a matter of course to eat his meals at the same table as the tour guides and bus drivers.”<sup>63</sup>

---

<sup>58</sup> See Löfgren, 1999.

<sup>59</sup> See Scherle / Nonnenmann, 2008.

<sup>60</sup> See Aderhold / Heideloff, 2001; Appiah, 2006.

<sup>61</sup> See Scherle / Nonnenmann, 2008, page 129.

<sup>62</sup> See Cohen, 1985.

<sup>63</sup> See Scherle / Nonnenmann, 2008, page 131f.

The last quotation in particular demonstrates how tour guides can encourage discussions in a culturally sensitive manner in the context of cultural differences, and make a constructive contribution to breaking down established stereotypes and prejudices. This aspect is especially important as an unfamiliar culture can rarely be approached on the basis of abstract tolerance, but instead requires more concrete assistance.<sup>64</sup>

## 5 Conclusion: Cosmopolitans as incarnation of personalised mobility in the global age?

This article has demonstrated that cosmopolitanism is excellently suited to conceptualising personalised mobility in the global age. As can be demonstrated using the ideal-typical example of the professional group of tour guides, cosmopolitans interact between the poles of diverging cultures. This creates a specific identity making them border crossers between home and the Other. A typical characteristic is “participating in many worlds, without becoming part of them” while also playing the role of cultural mediator. Cosmopolitans’ unique capital is based on their decontextualised knowledge that can be utilised more or less independently of space and time and is a central ‘asset’ in increasingly mobile societies.

Notwithstanding all of the positive aspects that are associated with cosmopolitanism, one should not forget that in principle cosmopolitan attitudes may also harbour dangers. Thus cosmopolitanism traditionally has the reputation of being an elitist phenomenon that is mostly limited to groups with sufficient financial and temporal resources to be able to afford a corresponding lifestyle, particularly with regard to travel.<sup>65</sup> Furthermore there is also a risk that cosmopolitanism could be reduced to the mere consumption of variety, in the worst case resulting in the relinquishment of responsibility for local concerns. In this context Antweiler remarks: “If a modern cosmopolitanism wants to be inclusive of people from other cultures, it must not be allowed to become elitist, as cosmopolitan positions have often been, opening up the big wide world only to a small elite. Diversity is quite simply a cosmopolitan ideal, but diversity should not only be seen as an aesthetic or a consumer product, as it often is by cosmopolitans. (...) Local perspectives, experiences, practices and problems are too easily obscured. A way of life based on cultural uprootedness and mobility neglects the responsibility for local interests or concerns, as an orientation based on [consumption]<sup>66</sup> neglects any goal of general emancipation.”<sup>67</sup>

Happily, the ‘big wide world’ of cosmopolitanism is no longer only accessible through foreign travel, at least in Western societies. It is increasingly present in local or everyday contexts, which is why the scientific community is beginning to refer to everyday or ordinary cosmopolitanism.<sup>68</sup> This form of cosmopolitanism is happening right on our doorsteps, so to speak, and is anything but elitist, as demonstrated in an

<sup>64</sup> See Wierlacher, 1996; Scherle / Nonnenmann, 2008.

<sup>65</sup> See Vertovec / Cohen, 2002.

<sup>66</sup> The 2012 translation of Antweiler’s 2011 book incorrectly renders the German noun ‘Konsum’ as ‘consume’; the correct translation ‘consumption’ has been substituted here.

<sup>67</sup> See Antweiler, 2012, page 62.

<sup>68</sup> See Vertovec / Cohen, 2002.

exemplary manner by Hiebert in the context of transnational neighbourhoods in Vancouver: “In particular, I think of cosmopolitanism as a way of living based on an ‘openness to all forms of otherness’, associated with an appreciation of, and interaction with, people from other cultural backgrounds. This lifestyle is exemplified in the vignette of my back lane, where men and women from different origins create a society where diversity is accepted and is rendered ordinary. I use the term not in the sense of an uncaring, disconnected elite, but as the capacity to interact across cultural lines. (...) Using this logic, I prefer to equate cosmopolitanism with cultural ‘outreach’, with the everyday practices of hospitality (...) between people of different cultural backgrounds.”<sup>69</sup> In conclusion, one certainty should be borne firmly in mind, as it allows for optimism while also serving as a challenge: Never before in the history of mankind – especially from a spatial perspective – has it been so easy to experience otherness as an everyday cultural practice. Nevertheless we must rediscover this otherness every day, court, preserve and deepen it. In brief, we have to work at it if we want to go beyond an abstract tolerance and achieve a genuine everyday cosmopolitanism.

## 6 References

- Aderhold, J.; Heideloff, F. (2001): *Kultur als Problem der Weltgesellschaft? Ein Diskurs über Globalität, Grenzbildung und kulturelle Konfliktpotenziale*, Stuttgart.
- Albrecht, A. (2005): *Kosmopolitismus: Weltbürgerdiskurse in Literatur, Philosophie und Publizistik um 1800*, Berlin.
- Antweiler, C. (2012): *Inclusive Humanism: Anthropological Basics for a Realistic Cosmopolitanism*, Göttingen.
- Appiah, K. A. (2006): *Cosmopolitanism: Ethics in a world of strangers*, New York.
- Bausinger, H. (1991): *Grenzenlos ... Ein Blick auf den modernen Tourismus*, in: Bausinger, H.; Beyrer, K.; Korff, G. (Eds.): *Reisekultur: Von der Pilgerfahrt zum modernen Tourismus*, München, page 343-353.
- Beck, U. (2000): *The cosmopolitan perspective: sociology of the second age of modernity*, in: *British Journal of Sociology* 51(1), page 79-105.
- Beck, U. (2006): *The Cosmopolitan Vision*, Cambridge.
- Beck, U.; Grande, E. (2009): *Cosmopolitan Europe*, Cambridge.
- Benhabib, S. (2009): *Kosmopolitismus und Demokratie: Von Kant zu Habermas*, in: *Blätter für deutsche und internationale Politik* 6/2009, page 65-74.
- Brennan, T. (1997): *At home in the world: Cosmopolitanism now*, Cambridge.
- Brennan, T. (2001): *Cosmopolitanism and internationalism*, in: *New Left Review* 2(7), page 75-84.
- Clifford, J. (1992): *Traveling Cultures*, in: Grossberg, L.; Nelson, C.; Treichler, P. A. (Eds.): *Cultural Studies*, New York, page 96-116.
- Cohen, E. (1985): *The Tourist Guide: The Origins, Structures and Dynamics of a Role*, in: *Annals of Tourism Research* 12, page 5-29.
- Derrida, J. (2001): *On Cosmopolitanism and Forgiveness*, London.
- Dobson, A. (2006): *Thick Cosmopolitanism*, in: *Political Studies* 54(1), page 165-184.

---

<sup>69</sup> See Hiebert, 2002, page 212.

- Erskine, T. (2002): 'Citizen of nowhere' or 'the point where circles intersect'? Impartialist and embedded cosmopolitanisms, in: *Review of International Studies* 28(3), page 457-478.
- Fine, R. (2006): Cosmopolitanism: A social science research agenda, in: Delanty, G. (Ed.): *Handbook of Contemporary European Social Theory*, London, page 242-253.
- Fine, R.; Cohen, R. (2002): Four Cosmopolitanism Moments, in: Vertovec, S.; Cohen, R. (Eds.): *Conceiving Cosmopolitanism: Theory, Context, and Practice*, Oxford, page 137-162.
- Frank, T. (2011): *Begegnungen: Eine kritische Hommage an das Reisen*, Wien.
- Friedman, J. (1994): *Cultural Identity and Global Process*, London.
- Gunesch, K. (2004): Education for cosmopolitanism? Cosmopolitanism as a personal cultural identity model for and within international education, in: *Journal of Research in International Education* 3(3), page 251-275.
- Hannerz, U. (1992): *Cultural Complexity: Studies in the Social Organization of Meaning*, New York.
- Hannerz, U. (1996): *Transnational Connections: Culture, People, Places*, London.
- Harvey, D. (2000): Cosmopolitanism and the Banality of Geographical Evils, in: *Public Culture* 12(2), page 529-564.
- Harvey, D. (2009): *Cosmopolitanism and the Geographies of Freedom*, New York.
- Held, D. (2010): *Cosmopolitanism: Ideals and Realities*, Cambridge.
- Hiebert, D. (2002): Cosmopolitanism at the Local Level: The Development of Transnational Neighbourhoods, in: Vertovec, S.; Cohen, R. (Eds.): *Conceiving Cosmopolitanism: Theory, Context, and Practice*. Oxford, S. 209-223.
- Hofmann, R. (2012): Gesellschaftstheoretische Grundlagen für einen reflexiven und inklusiven Umgang mit Diversitäten in Organisationen, in: Bendl, R.; Hannapi-Egger, E; Hofmann, R. (Eds.): *Diversität und Diversitätsmanagement*, Wien, page 23-60.
- Jonasson, M.; Scherle, N. (2012): Performing Co-produced Guided Tours, in: *Scandinavian Journal of Hospitality and Tourism* 12(1), page 55-73.
- Keupp, H. (2008): Identitätspolitik zwischen kosmopolitischer Euphorie und fremdenfeindlicher Ausnutzung, in: Kalscheuer, B.; Allolio-Näcke, L. (Eds.): *Kulturelle Differenzen begreifen: Das Konzept der Transdifferenz aus interdisziplinärer Sicht*, Frankfurt am Main, page 147-166.
- Kleingeld, P. (1997): Kants politischer Kosmopolitismus, in: *Jahrbuch für Recht und Ethik* 5, page 333-348.
- Kleingeld, P. (2012): *Kant and Cosmopolitanism: The Philosophical Ideal of World Citizenship*, Cambridge.
- Kozlarek, O. (2011): *Moderne als Weltbewusstsein: Ideen für eine humanistische Sozialtheorie in der globalen Moderne*, Bielefeld.
- Linklater, A. (2006): Cosmopolitanism, in: Dobson, A.; Eckersley, R. (Eds.): *Political Theory and the Ecological Challenge*, Cambridge, page 109-127.
- Löfgren, O. (1999): Crossing the border. The nationalization of anxiety, in: *Ethnologica Scandinavica* 29(1), page 5-27.
- Luger, K.; Baumgartner, C.; Wöhler, K. (Eds.) (2004): *Ferntourismus wohin? Der globale Tourismus erobert den Horizont*, Innsbruck.



- Poferl, A.; Sznajder, N. (2004): Auf dem Weg in eine andere Soziologie. Einleitung, in: Pofperl, A.; Sznajder, N. (Eds.): Ulrich Becks kosmopolitisches Projekt: Auf dem Weg in eine andere Soziologie, Baden Baden, page 9-16.
- Pogge, T. (2002): Kosmopolitanismus und Souveränität, in: Lutz-Bachmann, M.; Bohmann, J. (Eds.): Weltstaat oder Staatenwelt? Für und wider die Idee einer Weltrepublik. Frankfurt am Main, page 125-171.
- Popke, J. (2007): Geography and ethics: spaces of cosmopolitan responsibility, in: Progress in Human Geography 31(4), page 509-518.
- Roudometof, V. (2005): Transnationalism and Cosmopolitanism: Errors of Globalism, in: Appelbaum, R. P.; Robinson, W. I. (Eds.): Critical Globalization Studies, New York, page 65-74.
- Scherle, N. (2006): Bilaterale Unternehmenskooperationen im Tourismussektor: Ausgewählte Erfolgsfaktoren, Wiesbaden.
- Scherle, N.; Nonnenmann, A. (2008): Swimming in Cultural Flows: Conceptualising Tour Guides as Intercultural Mediators and Cosmopolitans, in: Journal of Tourism and Cultural Change 6(2), page 120-137.
- Schueth, S.; O'Loughlin, J. (2008): Belonging to the world: Cosmopolitanism in geographic contexts, in: Geoforum 39(2), page 926-941.
- Skribis, Z. et al. (2004): Locating cosmopolitanism: Between humanist ideal and grounded social category, in: Theory, Culture & Society 21(6), page 115-136.
- Urry, J. (2004): Death in Venice, in: Sheller, M.; Urry, J. (Eds.): Tourism Mobilities: Places to play, places in play, London, page 205-215.
- Vertovec, S.; Cohen, R. (2002): Introduction: Conceiving Cosmopolitanism, in: Vertovec, S.; Cohen, R. (Eds.): Conceiving Cosmopolitanism: Theory, Context, and Practice, Oxford, page 1-22.
- Waldron, J. (1992): Minority Cultures and the Cosmopolitan Alternative, in: University of Michigan Journal of Law Reform 25(3), page 751-793.
- Welsch, W. (2005): Auf dem Weg zu transkulturellen Gesellschaften, in: Allolio-Näcke, L.; Kalscheuer, B.; Manzeschke, A. (Eds.): Differenzen anders denken: Bausteine zu einer Kulturtheorie der Transdifferenz, Frankfurt am Main, page 314-341.
- Wierlacher, A. (1996): Aktive Toleranz, in: Wierlacher, A. (Ed.): Kulturthema Toleranz: Zur Grundlegung einer interdisziplinären und interkulturellen Toleranzforschung, München, page 51-82.

# Revenue Mobility in a Developing Country: An International Perspective for the Philippines<sup>1</sup>

Jan Werner

Professor of Economics at the BITS Iserlohn, University of Applied Sciences, Reiterweg 26b, 58636 Iserlohn and Lead Economist at the Institute of Local Public Finance, Schumanstraße 29, 63225 Langen, Germany, jan.werner@ilpf.de

1	Introduction .....	134
2	Revenue or cost equalisation for the Philippines? .....	135
3	Options for the Philippines .....	145
4	Recommendation and Conclusion .....	147
5	Appendix .....	148
6	References .....	149

## *Abstract*

*This paper describes briefly the different forms of equalisation, principally focussing on the distinction between revenue equalisation versus cost equalisation. In addition, some international country case studies from some industrialized countries are presented. Based on these country cases, suggestions are made as to how the Philippines can avoid pitfalls in the area of fiscal federalism and what lessons they can learn from other countries. This will enable readers to decide how common or unique the Philippine experience is and what achievements and failures can be observed in the Philippines in comparison with other developing countries.*

*JEL Classification:* H7; H2; H1

*Keywords:* Fiscal Federalism, Grants, Fiscal Autonomy, Australia, Canada, Germany, Switzerland, Philippines

---

<sup>1</sup> The findings, interpretations, and conclusions expressed in this paper are entirely those of the author. They do not necessarily represent the view of the ILPF GmbH and the BiTS GmbH. Some part of this article are based on Werner, 2012 and Werner, 2014.

## 1 Introduction

The decentralisation of expenditure and public functions is only “one side of the coin” of fiscal federalism. Just as well it has to be settled how this delegation is financed and how independent the subnational and local authorities are in their provision of public goods and services. A reasonable intergovernmental finance system has to consider the following five principles<sup>2</sup>:

1. Revenue autonomy, subsidiarity and connectivity (*local accountability*)
2. Transparency of the tax system and direct impact of the tax burden (*benefit tax link*)
3. Reference to local circumstances and neutrality of the taxes with regards to the private sector
4. Tax bases, which are not affected by economic fluctuation and are also viable
5. Simplicity of tax system

At first glance, these five principles seem to be trying to “square the circle” and even at second glance, it has to be admitted that no federal or unitary country in the world has implemented a public finance system that fulfils these five principles completely. Various countries have chosen different ways to reach these goals and thus the conception of how to finance subnational and local services differs significantly. The respective advantage and disadvantages of each method can best be assessed in a general comparison.

The Anglo-Saxon countries like Canada, the USA and the United Kingdom provide their local authorities with a very extensive system of property taxation. A local property tax has the advantage that a direct link between benefit and cost of the public goods can be established. This direct link between the preference of the citizens in local public goods and the policy makers, who have to provide the local public goods, cannot be created by grants or transfers. Besides a local property tax, a group of European countries – namely Switzerland, Belgium, Croatia and the Scandinavian countries – give significant tax autonomy to their local authorities and therefore a local surcharge on the personal income tax is common.

Furthermore, a third possibility to finance local authorities has been chosen by Austria, Germany and Poland, which developed a local tax system with its own revenues as well as tax-sharing. Nevertheless, vertical grants are also needed in the Anglo-Saxon model and the Scandinavian model and the German model. Grants and transfers avoid external effects and spillovers; for example a local jurisdiction benefits from services of other local authorities without participating in the cost. This situation often exists in the relationship between a metropolitan city and its suburbs. A reasonable solution of this problem is the FOCJ (*functional, overlapping, and competing jurisdiction*) concept (see Frey / Eichenberger, 1995), but for developing countries like the Philippines the FOCJ concept is not realisable. Moreover, the school communities of

---

<sup>2</sup> For detailed description see for example Spahn, 1995 as well as Werner, 2008a

the Swiss canton of Zurich and the North American special districts are the only successful examples of the FOCJ concept.

Sometimes a country restricts the local accountability, because it substitutes local taxation for vertical grants. These negative scenarios can be found in the Netherlands, Wales, Ireland and Scotland. In the case that local authorities cannot generate sufficient finances from taxes and grants, municipalities will use charges and fees to fill the financial gap. These developments do not only occur in China (see World Bank, 2002) but also in such a rich country as Norway, where “since 1980 user charges have been the fastest growing revenue component of Norwegian local and county governments” (Borge, 2000, page 703).

## 2 Revenue or cost equalisation for the Philippines?

An equalisation system can be mainly based on revenue equalisation or cost equalisation. Well known examples of revenue equalisation are the Canadian equalisation system between the provinces (see Boadway, 2004 and Bird / Vaillancourt, 2007) and German equalisation between the Länder (Werner, 2003 and Spahn / Werner, 2007, Werner 2008b and Werner 2008c). In contrast, Australia and Scandinavian countries such as Denmark or Sweden (see Werner / Shah, 2005) base their respective equalisation systems on the concept of cost equalisation.

The need for Germany is a federal state with a three-level administrative structure. In addition to the federal government, whose ministries are based both in Germany's capital, Berlin, and in Germany's former capital, Bonn, there are 16 federal states (*Bundesländer*)<sup>3</sup> and 11,197 municipalities.

Within the local administrative bodies in Germany, a further distinction is made between the regional planning associations<sup>4</sup>, the 293 rural districts (*Landkreise*), the 107 incorporated cities (*kreisfreie Städte*) and the municipalities, which form part of the rural districts. The towns and municipalities, which after numerous territorial reforms in the respective federal states between 1970 and 1977 have become very compact<sup>5</sup> by now in terms of their inhabitant structures, are the smallest local units in Germany.

In Germany, tax revenues are distributed among the individual regional administrative bodies both according to own assigned revenues and revenues sharing. This, for example, means that the tax receipts from the real property tax are available to the municipalities in full, while they also receive a fixed percentage of the tax receipts from the value added tax (VAT) and the personal income tax (PIT). The distribution of the

<sup>3</sup> Three of the 16 federal states are city-states (Berlin, Bremen and Hamburg). These three federal states do not separate their municipal budgets from their respective federal budgets and thus only have a federal budget. Similar budget structures can be found in Austria for the municipality of Vienna and the federal state of Vienna and as well as in United States of America with its capital Washington.

<sup>4</sup> The metropolitan regions of Stuttgart, Hanover and Frankfurt are called regional planning associations. A quite similar administration unit also exists in Aachen and Saarbrücken which consists of former incorporated city and some surrounding municipalities which were combined in a rural district.

<sup>5</sup> Yet, Germany is far from creating a realigned municipal structure, which Denmark did when it reformed its territories in 1970 and in 2007.

most important tax revenues is shown in Table 1. The federal states have no tax autonomy<sup>6</sup> and their most important revenues are the shared portion from the VAT and the PIT. For this reason, the equalisation system among the states (*Länderfinanzausgleich*) has a huge financial effect to the federal states.

	Central Government	Federal States	Local units	Revenues
Consumption tax <sup>7</sup>	100 %			€ 81.713 billion
Surtax on the personal income tax <sup>8</sup>	100 %			€ 11.713 billion
Inheritance tax		100 %		€ 4.305 billion
Property tax			100 %	€ 11.890 billion
Personal income tax	42.5 %	42.5 %	15 %	€ 206.386 billion
Value added tax	53.4 %	44.6 %	2 %	€ 194.635 billion
Corporate income tax	50 %	50 %		€ 16.934 billion
Interest rebate	44 %	44 %	12 %	€ 8.234 billion
Trade tax <sup>9</sup>	12.2 %	4.4 %	83.4 %	€ 42.700 billion

Source: Author.

Table 1: Tax revenues assignments between the central government, the federal states and the municipalities in 2012

Germany's fiscal equalisation among the federal states is based on article 107 of the German constitution and consists of several levels. Generally, the horizontal fiscal equalisation among the federal states can be classified as

- the distribution of corporation tax and personal income tax
- the distribution of value added tax
- fiscal equalisation among the federal states (narrow definition)
- and the allocation of additional funds by the central government

Generally, the fiscal authorities in the respective federal states are entitled to receive, in full, the tax revenues from the state own taxes and a share of both the income tax and the value added tax, according to the principle that taxes are collected in the place where they were generated.

<sup>6</sup> The federal states can only vary the tax rate of the conveyance duty.

<sup>7</sup> Tax on mineral oil, electricity, tobacco, spirits, coffee, vehicles and sparkling wine.

<sup>8</sup> The surtax on the personal income tax was introduced to finance the cost of the German reunification. In 1991 the surtax on the payroll tax, the income tax as well as the corporate income tax was 7.5 %. In 1993 and 1994 the tax rate was 0 %, from the 1995 to 1997 the central government demanded a tax rate of 7.5 % and since 1998 the tax rate is 5.5 %.

<sup>9</sup> The municipal share of the "German Unity" fund as well as the municipal share of the reformed fiscal equalisation system were added to the central government. The respective quota has been modified a couple of times. For example, in the fiscal year 2001 the central government received 14.8 %, the federal states 7.7 % and the local units 77.5 % of the local trade tax. The determination of this quota has generated an emotional political discussion, because the trade tax is the most important local tax and on the other hand both the central government and the federal states can fix the quota without any right of refusal by the local units.

When apportioning the corporation tax, the principle of the business location of the trade tax applies, while the apportioning of the personal income tax between the federal states is based on the principle of the taxpayer's place of residence.

The law of segmentation and the principle of the taxpayer's place of residence has the following impact for the companies and the local tax offices. The companies and firms have to pay the wage tax of their employees to their local tax office. The local tax office has to transfer the wage tax of the employee, if the employee lives in another state. This situation is quite usual in Germany, because a huge number of employees commute from the suburbs to city centre – especially at the city states of Hamburg and Bremen – or drive a long distance to their place of work; e.g. from the eastern state of Thuringia to the western state of Hesse.

This principle of apportioning the taxes is also applied when determining the percentage that the federal states receive of the value added tax. Article 107, section 1, clause 4 of Germany's constitution stipulates that at least 75% of the generated VAT to which the federal states are entitled has to be distributed among the federal states according to the number of their inhabitants. The remaining 25% is distributed as an additional percentage to the financially weak states. Particularly because of Germany's reunification and the resulting incorporation of the new federal states into the Federal Republic of Germany, this financial redistribution has gained enormous significance. The following figure serves to better illustrate the instrument of VAT redistribution and its effect in the fiscal year 2011:<sup>10</sup>

It is clearly recognisable that already by redistributing the VAT, the new and financially weaker German states have come very close to reaching the average level of financial strength of the federal states.

Under the narrow definition of the fiscal equalisation system among the federal states, there are direct horizontal transfer payments between the federal states. The legal basis of these transfer payments is section 4 of the fiscal equalisation law (*Finanzausgleichsgesetz*).

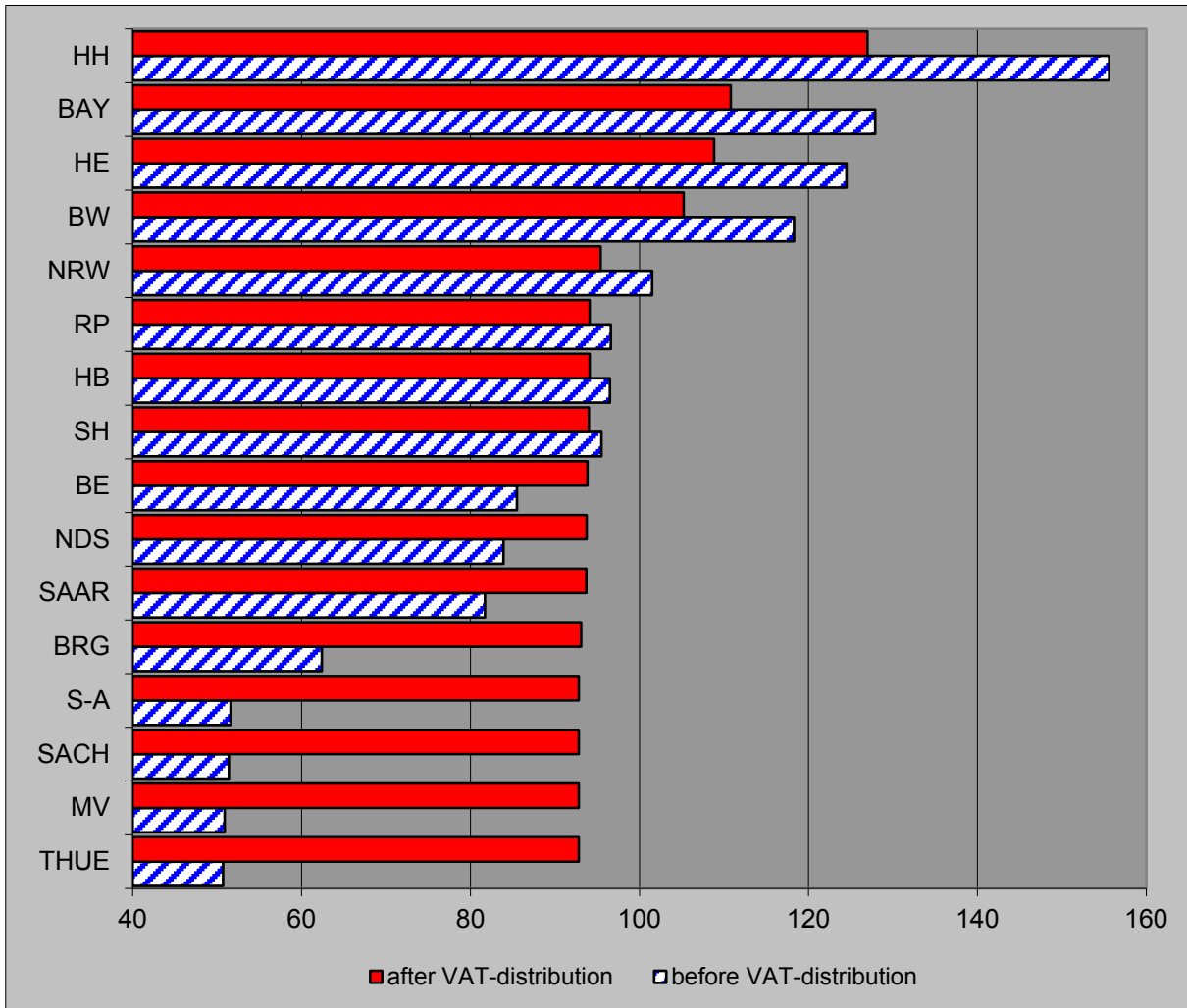
So as to determine the financial strength of every single federal state, one has to calculate the financial strength indicator in the fiscal equalisation system. This figure is composed of a state-specific total sum of state taxes as well as 64% of the municipal taxes.

The financial requirements of each state are determined is calculated by multiplying the number of inhabitants of that state by the average nation-wide per-capita figure of the state and municipal tax revenues. While state tax revenues are considered completely, the municipal taxes are only taken into account at 64 % percent of this collection. Moreover the inhabitant numbers of the city-states of Hamburg, Bremen and Berlin have been "readjusted", i.e. their inhabitant numbers have been multiplied by the factor 1.35. This „adjusted“ is discussed very controversial in Germany (see Baretta et al., page 16-18 and Hickel, 2001, page 4). Besides, there are some smaller additional

---

<sup>10</sup> Each of the 16 Federal States has an abbreviation, which is explained in the appendix. .

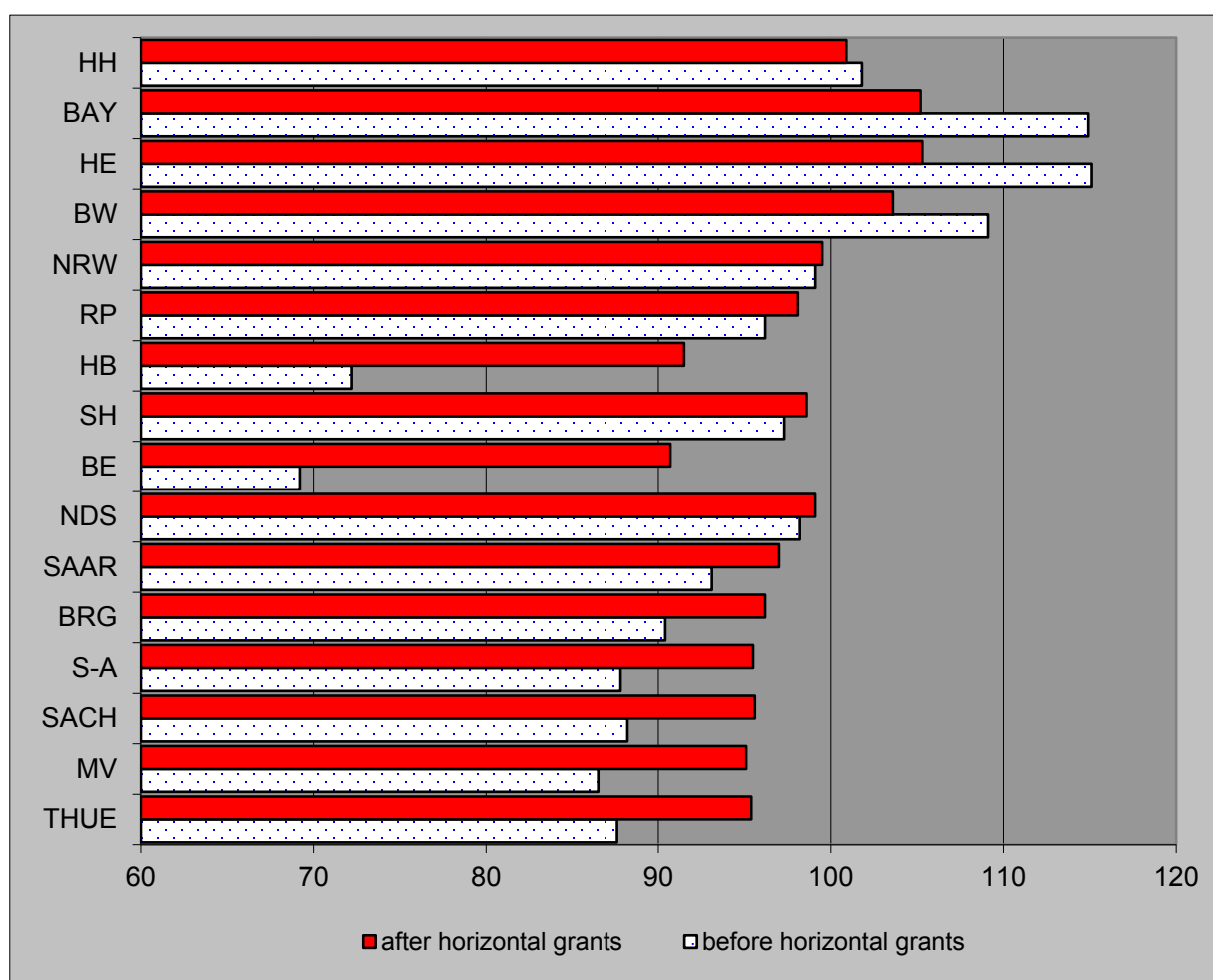
allowances of 5 % for Mecklenburg-Western Pomerania, of 3 % for Brandenburg and of 2 % for Lower Saxony to consider the effect to a densely populated federal state.



Source: Werner, 2014, page 354

Figure 7: Effect that the redistribution of the remaining percentage of VAT had in 2011:

If the financial requirements of a federal state are higher than its financial strength, this state will receive equalisation funds from the financially stronger states, whose financial strength is higher than their requirements. By means of these equalisation funds, the "recipient states" among Germany's federal states are able to increase their financial strength, but at the same time, the financial strength of the "donor states" must not fall below 100% of the average nation-wide financial strength. The following Figure outlines the effect of the horizontal fiscal equalisation among Germany's federal states in 2011:



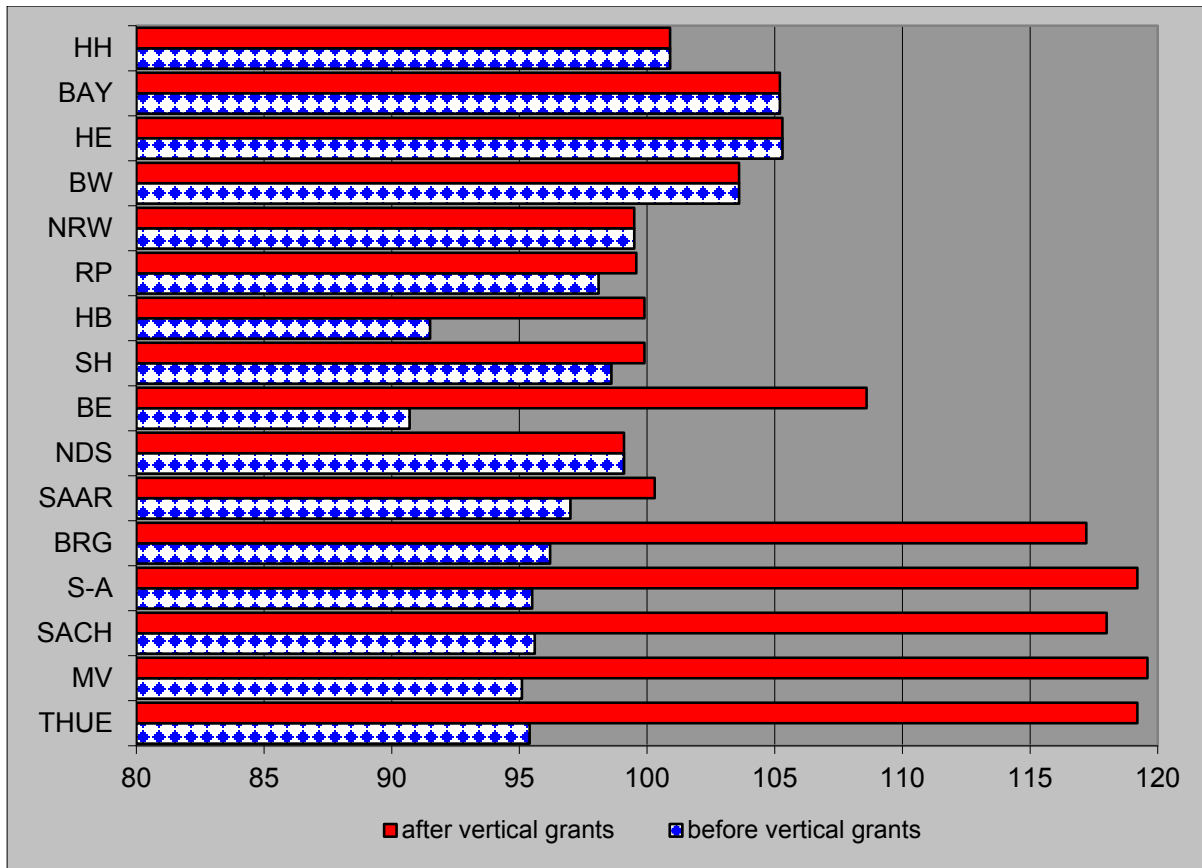
Source: Werner, 2014, page 355

Figure 8: Effect of the horizontal fiscal equalisation as a percent of mean financial strength among Germany's federal states in 2011:

On account of the additional funds allocated by the central government, there are vertical grants from the federal government to the federal states. In 2011, the equalisation volume of the central government's additional funds amounted to about €12.1 billion in total.

Regarding the central government's allocation of additional funds, a distinction can be made between the allocation of deficit-coverage funds and special requirement funds. The deficit-coverage funds enable the financially weak "recipient states" to reach nearly 99.5% of the average financial strength of the federal states. The allocation of special requirement funds means that for particular reasons, some federal states receive additional funds from the federal budget. Thus, for example around € 0.75 billion a year flows to all those federal states with less than four million inhabitants in order to compensate for the disproportionately high political and administrative costs. The Hanseatic city of Hamburg does not benefit from this regulation. Figure 3 illustrates the effect of the vertical grants in 2011:





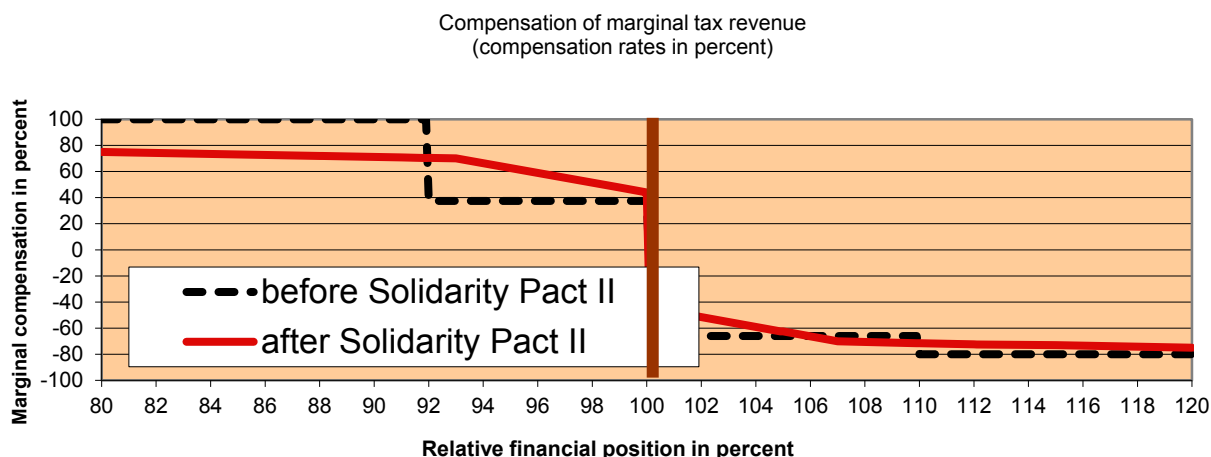
Source: Werner, 2014, page 356

Figure 9: Effect of the vertical allocation of funds on the federal states in 2011

The fiscal equalisation system in its current form is a highly contentious issue. The federal states of Baden-Württemberg, Bavaria and Hesse have filed successful lawsuits at Germany's Constitutional Court in Karlsruhe. On 23<sup>rd</sup> June 2001, the federal states and the central government agreed on a reform of the fiscal equalisation system, which will come into force from 2005 onwards and will last until 2019.

A so-called premium model was introduced from 2005 onwards, which is meant to provide positive incentives both to the donor states and the recipient states under the fiscal equalisation system. By disregarding a flat percentage of 12% of above-average tax receipts and below-average tax shortfalls, the respective federal states are to be rewarded for positive developments regarding their tax revenues.

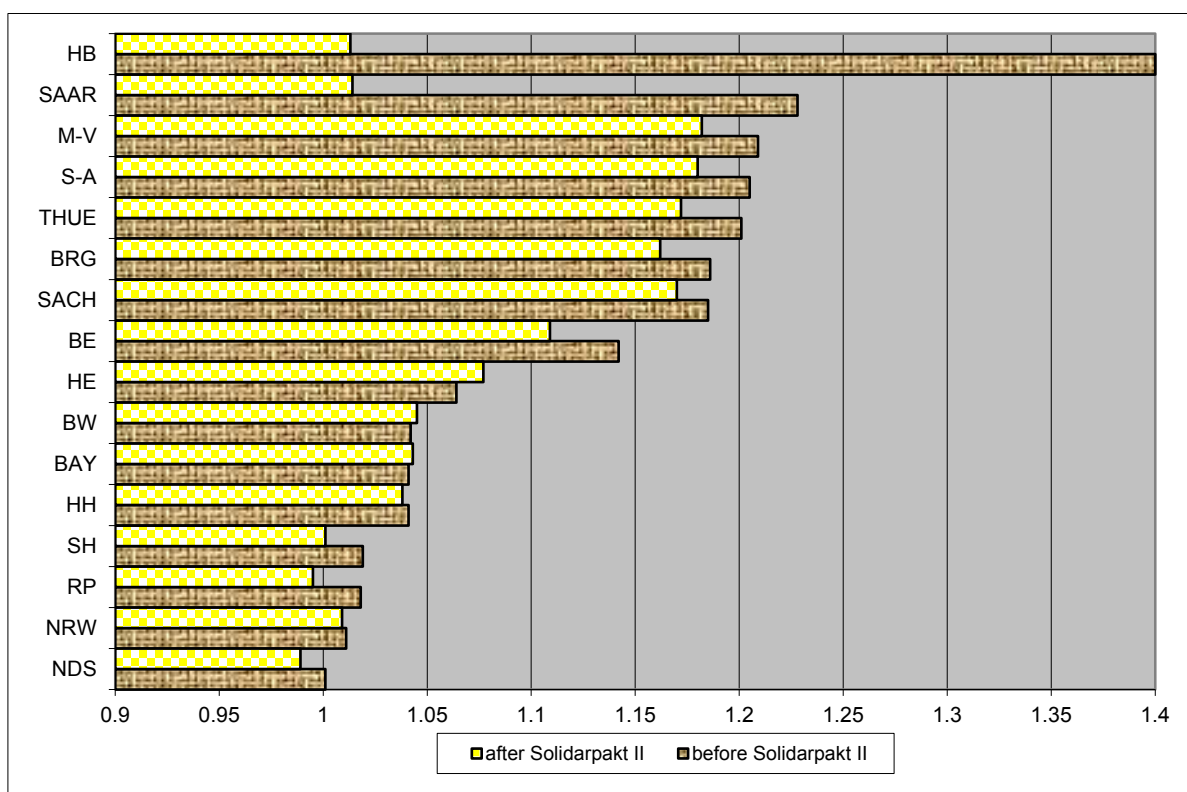
The rates governing the horizontal equalisation figures among the federal states have also been modified, and from 2005 onwards, there will be a change from the graduated tariff to a steady and linear tariff with considerably lower siphoning-off rates as far as the donor states are concerned. Consequently, the donor states no longer have to expect a siphoning-off rate of up to 80%, but only a rate of 75% at the most. The following figure 4 deals with the marginal rates of compensation before the framework of Solidarity Pact II (red- continuous line) and from 2005 onwards (black-dashed line).



Source: Spahn / Werner, 2007, page 103

Figure 10: Marginal rates of compensation before and after the Solidarity Pact II

The following chart illustrates both the impact of the horizontal as well as the vertical equalisation among the federal states up to 2005 (before the Solidarity Pact II) and from 2005 onwards (after the Solidarity Pact II) and is based on the tax receipts of 2001. It is easy to see that particularly the removal of the vertical allocation of funds for budgetary crises to Bremen and Saarland, and the first-time consideration of Saxony as a recipient of vertical funds towards the costs of its political administration have an enormous effect:



Source: Werner, 2003, page 92.

Figure 11: Effects of the Solidarity Pact II, based on the tax revenues of 2001

The lesson the Philippines can learn from the German experience is that a high equalisation volume can lead to an “equalisation overdose”. Basically, in Germany

neither the donor states nor the recipient states within the equalisation system have a high incentive to attract additional tax revenues. The German equalisation systems punish every extra tax administration effort of the states due to of extreme high siphon off rates. For this reason some the states have decided to thin out their tax administration. As matter of course they do not confirm this behaviour officially and the states Finance Ministers react mostly quite nervous on this “political minefield”.<sup>11</sup> For this reason, a principle of solidarity without any competitive element within the equalisation system can provoke a situation in which the subnational entities in the Philippines have fewer incentives to mobilize resources.

The advantages of an equalisation system, which is based on revenue equalisation, is that it is easier to administer and more transparent. However, revenue equalisation systems are generally unable to consider spillover. For this reason revenue equalisation should be used solely for regions or provinces, while a local equalisation system should be based on cost equalisation.<sup>12</sup>

However, if the Philippines want to revise their intergovernmental system, or more especially the national internal revenue tax allotments (IRA), a formula-based system with a fixed sunset clause should be given preference over ad hoc decisions. In terms of accountability, unconditional block grants make more sense than earmarked grants. If, on the other hand, the central government of the Philippines wants to ensure national minimum standards of public goods earmarked grants are preferable. The distinction between unconditional block grants and earmarked grants automatically becomes a political hot potato, because the national MoF or rather the central government loses power to the subnational entities if the equalisation system is formula-based and mainly unconditional.

Furthermore, matching grants to local and regional authorities can lead to the desired investment decision and at the same time give central government the ability to render subnational governments politically docile.

Both the standard opinion in public finance literature and the suggestion put forward by the donor community towards developing countries is that performance-oriented grants are an innovative instrument for a transfer system and may lead to result-based accountability in the subnational units. However, the author would adamantly reject such an instrument for the Philippines, because a huge amount of data has to be checked and controlled for such a performance-oriented grant system. Certainly, one good feature of the Philippine intergovernmental system is that the distribution of the vertical grant system in the Philippines is mainly based on population and size only. Even if area size and the “amazing population increase” in some parts of the Philippines occasionally create some tension between the central Ministry of Finance and the subnational entities, such an indicator system is definitely more transparent than the number of enrolled schools. Moreover, designing the assessment methodology for such a system – the indicators and the scoring system – is quite tricky and the ma-

---

<sup>11</sup> In the appendix is a table located, which points out the different “Audit Probability” in German states for the years 1997 and 1999. The “Audit Probability” in this table is measured as the number of tax clerks per 1,000 taxpayers.

<sup>12</sup> A general description of a local equalisation system based on revenues and local needs see Werner, 2006.

majority of such ivory tower ideas come to grief as soon as they try to define the indicators of poverty reduction.

A huge negative effect of the Philippine grant system or rather IRA is the rapid conversion of municipalities into cities or changing political subdivisions. The following table presents the division of the subnational entities in the Philippines in various years

	1981	1991	2003	2011
Provinces	75	76	79	80
<b>Cities</b>	<b>60</b>	<b>66</b>	<b>115</b>	<b>138</b>
Municipalities	1,497	1,540	1,497	1,496
Barangays	n.a.	n.a.	41,959	42,026

Table 2: Subnational governments in the Philippines

From the international perspective, one suggestion for mitigating this conflict could be to use the German “readjusted” system of population numbers instead of a fixed distribution ratio between provinces, cities, municipalities and barangays. The distribution of the vertical grant system in the Philippines is mainly based on population and size and the respective distribution formula is highlighted in the following table

	<b>Between the local government</b>		<b>Indicator</b>	
Before LGC 1991 ➤ 20% of all internal taxes	Provinces	27%	Population	70%
	Cities	22%	Land Area	20%
	Municipalities	41%	Equal Sharing	10%
	Barangays	10%		
After LGC 1991 ➤ 40% of all internal taxes	Provinces	23%	Population	50%
	Cities	23%	Land Area	25%
	Municipalities	34%	Equal Sharing	25%
	Barangays	20%		

Table 3: The distribution of the vertical grants in the Philippines

Consequently the 57 % part of 40 % of all internal taxes, which belongs to the cities and municipalities, should be divided purely on the basis of population numbers, but the population of local units with more than 100,000 inhabitants have per capita a higher value than a local unit with fewer than 50,000 residents.

The institutional arrangements and the responsibility for fiscal transfer and their respective equalisation differ between the countries and can be classified – this classi-

fication has benefited from discussions with Anwar Shah<sup>13</sup> and Paul Bernd Spahn - as follow:

- central government agency (“It’s sink or swim”)
  - MoF as in Poland, France<sup>14</sup>, Italy and China
- national legislature (“A cobbler should stick to his last”)
  - the Brazilian constitution has fixed the Senate of Brazil
- intergovernmental forum (“avoid a toothless paper tiger”)
  - Canada and Indonesia and with some minor flaws Germany and Montenegro
- independent agency / grant commission (“political outsourcing”)
  - Australia, India, South Africa and Uganda

In the following paragraphs explain the concept of an independent agency by using the examples of Australia.

Australia has a strong, vertical fiscal imbalance in favour of the central government. It corrects this imbalance by using asymmetric vertical grants (based on the goods and services tax) with an implicit equalizing effect. The Australian Commonwealth Grants Commission (CGC), set up in 1933, advises the central government and the Australian states. As an advisory body, the CGC is asked to calculate appropriate ratios of per capita grants for the distribution of general revenue assistance from the Australian Government to the states and territories. The central government as well as states and territories accept the suggested distribution of the grants to the states, even though *de jure* the right to make the final decision belongs to Commonwealth Minister for Finance and Administration.

The Australian system of fiscal equalisation is one of or even the most complex and thorough of all federations worldwide. Australia has put in place an explicit and ambitious equalization scheme that aims at full, standardized budget equalization. In establishing a point of reference for such a scheme, Australia not only attempts to evaluate the standardized taxing capacity of its states, but also of standardized expenditures adjusted for needs and cost differentials among jurisdictions.

This all-embracing approach to equalisation in Australia is often criticised for its complexity and lack of transparency. Even the CGC itself observes that “the simplification of methods should be a priority going forward”.(see CGC, 2004, page 84).

For the Philippines, the Australian model with an independent grant commission does not make sense, because on the one hand “so-called” independent commissions are never independent and on other hand even the supporters of this idea are still not able to explain how the selection process of the members of such a committee could fail to be influenced by political pork barrelling.

---

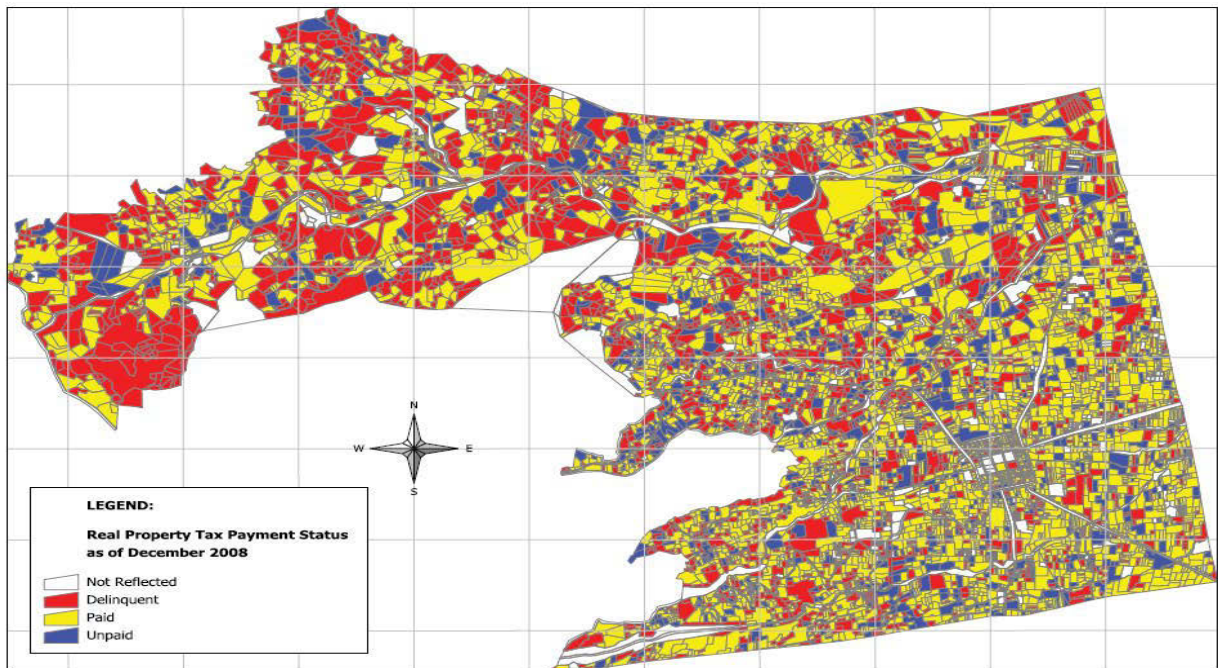
<sup>13</sup> See Shah 2005 as well as Shah, 2007

<sup>14</sup> See Werner, 2011

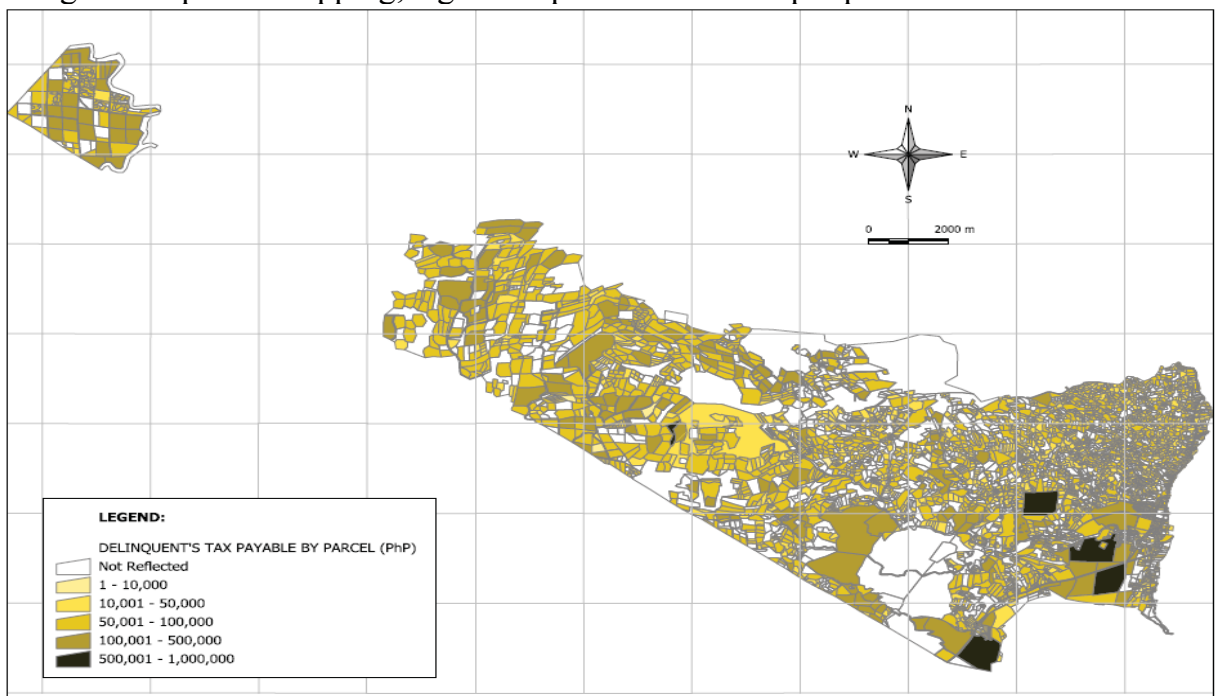
### 3 Options for the Philippines

An option for the Philippines to increase the revenues for the subnational entities is "iTAX" from the German development agency GTZ. In February 2007, the GTZ and the province of Negros Oriental implemented the **integrated Taxation Management System** or "iTAX". Important extensions to iTAX were the inclusion of modules for the management of local fees like garbage collection, mayor's permit, or water billing. Moreover, a geographic information system (GIS) was included in the iTAX functionality ("tax mapping").

iTAX delivers digital tax parcel mapping, e.g. real property payment status or

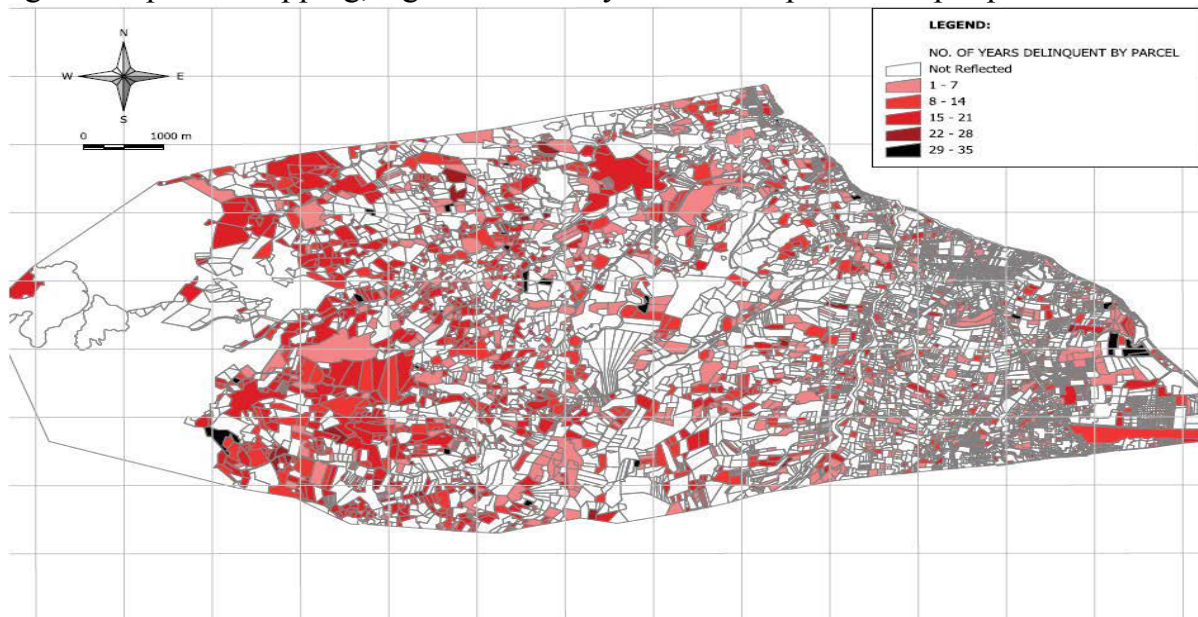


or digital tax parcel mapping, e.g. delinquent tax amount per parcel or





digital tax parcel mapping, e.g. numbers of years of non-paid taxes per parcel and



digital tax parcel mapping, e.g. link with Google Earth



iTAX was used in two provinces in the Philippines. In province of Negros Oriental an 4.6% increase in the collection of Real Property Tax in 19 municipalities as well as and a 7.27% increase for the cities of Bayawan and Dumaguete was observed. In the province of La Union - from revenues of a little over PHP 71 million in 2008 - the tax administration collected over PHP 132.5 million in 2009 (an 86.42% increase). In 2010, La Union collected more than PHP 133 million.

Besides the technical issues of iTAX, the tax administration in the two respective provinces introduced additional real “punishment instruments” like:

- (1) Newspaper advertisement by the some local units about the respective delinquent taxpayers
- (2) Exclusion from the cultural life
  - Election from the local beauty queen voting

- Politicians

(3) Compulsory auction after 5 years' non payment of the real property tax

An increase of tax revenues leads to the situation that every piece of the cake is bigger for all subnational entities and this is more effective than to generate an emotional political discussion how to divide the (fiscal) cake in different pieces.

#### 4 Recommendation and Conclusion

The reasons for fiscal equalisation are manifold and are influenced by political and economic views. Fiscal equalisation can be used to solve or ease fiscal conflicts between the different tiers of government. However, if the political stakeholders do not possess a common interest such as the continuance of a country and would prefer to see the secession of a region, even a well designed equalisation system would not be able to prevent such a situation. The case of Bosnia and Herzegovina is quite unique (see Werner, Guihery and Djukic, 2006), because on the one hand the respective ethnic groups in this country use the distribution of tax revenues to heat up national tension, and on the other hand the international community is working to avert a separation through external political pressure as well as an internal control institution named OHR.

In some countries like Spain, fiscal conflicts are the result of an unfulfilled wish for independence by the regions and if one erroneous trend in the intergovernmental system is rectified, the political leaders of the Autonomous Communities bring up another painful subject, instead of considering their huge autonomy and the successful development of Spanish democracy over the last decades.<sup>15</sup>

Another dimension of fiscal conflicts are natural resources and therefore Spahn's suggestion that "such conflicts are best avoided a priori through a clear tax and revenue assignments rules" (see Spahn, 2007, page 197) is more than reasonable.

An additional aspect of fiscal equalisation is the fact that fiscal equalisation can raise serious problems for central budget stability if the topic of the bail-out problem is

---

<sup>15</sup> The 17 Spanish regions, called Autonomous Communities, can be characterised as two different groups. The two Autonomous Communities of Navarre and the Basque country possess a special status called "foral" and therefore their independence from the central government in Madrid was extremely high, e.g. they had their own tax administration and a huge tax sovereignty, which was quite similar to that of an independent state. The residual 15 regions, which are called regions of the common rights (*Comunidades Autónomas de Régimen Común*) can influence their tax revenues from the personal income tax by different tax rates or by the arrangement of the tax exemptions. See Werner, 2009b. This concept is not similar to the Nordic local surcharges on the PIT, where the municipalities add a proportional surcharge to the national tax rate. The Spanish concept could be compared more with the Swiss solution, where cantons and municipalities can levy their own tax rates and tax exemption for every citizen and only the taxable income is fixed by national laws. If a region uses the same tax rates and exemptions like the central government, the region will receive 33 % of the total personal income tax, which is paid by their respective citizens. A huge difference between Switzerland and Spain is that in Spain an upper and lower limit exists for the tax rate.



underestimated. Besides the famous bail-out the United States for New York City in December 1975 or the debt behaviour of the Argentinian provinces during the currency board period (un peso = un dollar), there are various other examples where subnational bail-outs have a huge effect for the whole country, such as the regional health insurance system of the southern part of Italy or the two small federal states of Saarland and Bremen. Fortunately the Philippine debt level is not comparable to Greece or California, but a sound debt management is one of the most neglected components of public finance management in every country around the world.

Sometimes fiscal conflicts are brought to an end by external shocks as in Indonesia. Since the central government of Indonesia mandates funds to the regions destroyed by the tsunami, the wish for independence in the region of Aceh has decreased enormously.

However, the question as to whether fiscal equalisation or fiscal conflicts came first cannot be clearly answered. Rather, every federal and unitary country has to design its own junction between solidarity and subsidiarity.

The level of the marginal rates of compensation, the equalisation model and the institutional arrangements for intergovernmental fiscal transfers are always the subject of a fundamental political decision which could be a “hard row to hoe”, if we consider the lengthy political reform discussions in Germany and Switzerland, for example. The only way of avoiding this political “hot potato” is to delegate the whole equalisation measurement to an independent Council of Economic Experts such as the Australian Commonwealth Grant Commission. On the other hand, however, such “political outsourcing” always leads to a lack of democratic control and boosts the complexity of the system, because bureaucratic experts have to consider other principles than an elected representative.

## 5 Appendix

	<b>German</b>	<b>English</b>
S-A	Sachsen-Anhalt	Saxony-Anhalt
MV	Mecklenburg-Vorpommern	Mecklenburg-Western Pomerania
THUE	Thüringen	Thuringia
SACH	Sachsen	Saxony
BRG	Brandenburg	Brandenburg
SAAR	Saarland	Saarland
NDS	Niedersachsen	Lower Saxony
RP	Rheinland-Pfalz	Rhineland-Palatinate
SH	Schleswig-Holdstein	Schleswig-Holstein
NRW	Nordrhein-Westfalen	North Rhine-Westphalia
BW	Baden-Württemberg	Baden-Wuerttemberg
BAY	Bayern	Bavaria
HE	Hessen	Hesse
	<b>German</b>	<b>English</b>

BE	Berlin	Berlin
HH	(Hansestadt) Hamburg	(Hanseatic city) Hamburg
HB	(Hansestadt) Bremen	(Hanseatic city) Bremen

Source: Author

Table A1: Abbreviations of the German federal states

	1997	1999
NRW	4.71255	4.4731515
BAY	3.85792	3.7885001
BW	4.39388	4.1519066
NDS	4.37292	4.4472924
HE	4.73701	4.6529072
SACH	4.89705	4.8849013
RP	4.81786	4.7529658
S-A	5.41163	5.2080417
SH	4.27887	4.2064463
THUE	5.0373	4.8945202
BRG	5.27095	4.8932231
M-V	5.71429	5.4771242
SAAR	4.8601	4.7840633
BE	8.27718	8.5805896
HH	7.09002	6.7643208
HB	7.31852	6.4148148

Source: Torgler / Werner, 2005, page 87.

Table A2: Audit Probability in German States for the years 1997 and 1999

## 6 References

- Baretti, C., Huber B, Lichtblau K. and R. Parsche [2001] “*Die Einwohnerveredelung auf Länderebene im Länderfinanzausgleich*”, Gutachten im Auftrag der Länder Baden-Württemberg, Bayern, Hessen und Nordrhein-Westfalen, München: ifo Institut für Wirtschaftsforschung.
- Bird, R. and F. Vaillancourt [2007] Reconciling Diversity with Equity: The Role of Intergovernmental Fiscal Arrangements in Maintaining an Effective State in Canada in R. Bird und R. Ebel, ed., *Fiscal Fragmentation in Decentralized Countries: Subsidiarity, Solidarity and Asymmetry*, Cheltenham: Edward Elgar Publishing: 49-88.
- Boadway, R. [2004] “*How well is the equalization system reducing fiscal disparities?*”, Internal paper prepared for the Government of Prince Edward Island, Kingston: Provincial Treasury.

- Borge, L. [2000] "Charging for public services: the case of utilities in Norwegian local governments", *Regional Science and Urban Economics*, 30(6): page 703–718.
- Commonwealth Grants Commission (CGC) [2004] "*Report on State Revenue Sharing Relativities 2004 review*" Canberra: Commonwealth Grants Commission.
- Frey, B. and R. Eichenberger [1995] "Competition among Jurisdictions: The Idea of FOCJ" in L. Gerken, ed., *Competition among Institutions*, London: Macmillan Press: 209-229.
- Hickel, R. [2001] "*Einwohnerwertung: Ausgleich für Stadtstaaten als Landeshauptstädte ohne Umland*" Bremen: University of Bremen.
- Shah, A. [2005] "Framework for Evaluating Alternate Institutional Arrangements for Fiscal Equalization Transfers" in *World Bank Policy Research Working Paper No. 3785*, Washington: World Bank.
- Shah, A. [2007]: "Institutional Arrangements for Intergovernmental Fiscal Transfers and a Framework for Evaluation" in R. Boadway and A. Shah, ed., *Intergovernmental fiscal transfers: principles and practice*, Washington: World Bank: 293-317.
- Spahn, B. and J. Werner [2007] "Germany at the Junction between Solidarity and Subsidiarity" in R. Bird and R. Ebel, ed., *Fiscal Fragmentation in Decentralized Countries: Subsidiarity, Solidarity and Asymmetry*, Cheltenham: Edward Elgar Publishing: 89-113.
- Spahn, B. [1995] "Local Taxation: Principles and Scope" in R. Jayanta, ed., *Macroeconomic Management and Fiscal Decentralization*, Washington, DC / USA: World Bank: 221-231.
- Spahn, B. [2007] "Resolving Fiscal Conflicts" in R. Watts and R. Chattopadhyay, eds., *Unity in Diversity: Learning From Each Other: Fiscal Federalism*, New Delhi: Viva Books: 114-127.
- Torgler, B. and J. Werner [2005] "Tax Morale and Fiscal Autonomy: Evidence from Germany" in *Public Finance and Management*, 5(4): 423-452.
- Werner, J. and A. Shah [2005] "Equalisation and Local Taxation in Denmark, Norway and Sweden", *ILPF Working paper 02-2005*.
- Werner, J., L. Guihéry and O. Djukic [2006] "Fiscal Federalism in Bosnia and Herzegovina: Ten Years after the Dayton Treatment and Still not in a Steady Condition" in *Journal of Economic Asymmetries*, 3(2): 125-148.
- Werner, J [2003] "El Federalismo Fiscal Aleman: En Estado de Fluctuacion" in *Zergak – Gaceta Tributaria Del Pais Vasco*, 25(3):81-113.
- Werner, Jan (2006): *Local Government Organisation and Finance: Germany* in Anwar Shah (ed.), *Local Governance in Industrial Countries*, Washington / USA, World Bank, page 43-79.
- Werner, J. [2008a] "Das deutsche Gemeindefinanzsystem: Reformvorschläge im Kontext der unterschiedlichen Einnahmenautonomie der lokalen Gebietskörperschaften in Europa", Frankfurt am Main: Peter Lang: 1-418.
- Werner, J. [2008b]: "El sistema d'anivellament fiscal alemany: ningú no és profeta a casa seva" in *Nota d'economia*, 92(1):59-78.
- Werner, J. [2008c] "El Modelo de Financiación de los Länder de Alemania: Características Generales y Nivelación Fiscal" in Parlamento Vasco, ed., *Federalismo Fiscal y Europa*, Vitoria-Gasteiz: Gráficas Santamaría: 99-122.

- Werner J. [2009a] “Educational Finance in Western Europe: Some Experience from a Tangled Web” in *Journal of European Economy*, 8(2): 126-147 and continued 8(3):256-270.
- Werner, J. [2009b] “Public Administration in the Education Sector: Boon or Bane for Western Europe?” in *International Public Management Review*, 10(2):1-22.
- Werner, J. [2011] “Alter Wein in neuen Schläuchen? Blick über den Tellerrand: Die Gemeindefinanzreform in Frankreich” in *Der Neue Kämmerer*, 7(4):15.
- Werner, J. (2012): International perspective for a sound intergovernmental finance system in the Philippines in *Philippine Review of Economics*, Volume 49, Issue 1, page 149-178.
- Werner, J (2014): The financing of policies in Germany in Leroy, Marc and Orsoni, Gilbert (2013): *Le financement des politiques publiques*, Brussels / Belgium, Bruylant page 347-369.
- World Bank [2002] “*China - National Development and Sub-National Finance, A Review of Provincial Expenditures*”, Washington: World Bank.



# **Mobility in Engineering and Logistics**

## **Technology and Market Research**

**Mobility** in a  
Globalised World



Economics  
Engineering  
Informatics  
Logistics  
Urban Planning



# Mobility in Engineering and Logistics – Technology and Market Research

Prof Dr-Ing Reinhard Kolke

ADAC e.V., Test & Technical Services, Otto-Lilienthal-Str. 2, 86899 Landsberg am Lech, reinhard.kolke@tzll.adac.de

Prof. Dr. Niels Biethahn

Institut für Automobil Forschung (im RIF e.V.) und Professor für Unternehmenssteuerung und Projekt Manager für das Thema Automotive Management, BITS Business and Information Technology School GmbH,

Reiterweg 26b, 58535 Iserlohn, Niels.Biethahn@bits-iserlohn.de

The central challenges of our times include limiting greenhouse CO<sub>2</sub> emissions, reducing our dependence on fossil energy sources, banning toxic air pollutants (especially from urban agglomerations) all while ensuring ongoing individual mobility. Electric mobility has significant potential in enabling us to live up to these challenges. There is a wide choice of electric drives – electric only, electric range extender, plug-in hybrid or fuel cell – which will replace internal combustion engines for certain uses. Especially in urban agglomerations, where distances are short and the environmental restrictions strict, these concepts present compelling advantages. In order to conquer a significant share of the market, electric vehicles must become much more affordable to greater numbers of consumers than they are today – primarily because batteries are so expensive. The prerequisite for realising the potential environmental advantages of electric vehicles is the availability on a large scale of electric power from regenerative sources. In view of their great potential and as a consumer protection organisation, ADAC performs thorough vehicle tests to determine their everyday utility, safety, eco-friendliness and cost-effectiveness, to make the market for new vehicle concepts more transparent and to create a basis of comparison between the new and conventional drives. The first paper about "*Electric Vehicles and Customer Requirements*" by Reinhardt Kolke and Andrea Gärtner focuses on consumer expectations in terms of e-mobility based on the returns of a survey. Additional insights in terms of sustainability, safety and utility on the basis of the range of vehicles available on the market today will be given.

The analysis of comprehensive market survey activities is the focal point also of the second paper, *Consumer Testing for Customer Satisfaction – an Empirical Study Based on Passenger Cars in Germany*. This publication by Jan Hendrik Schreier and Niels Biethahn presents the results of an empirical study of the predictability of customer satisfaction on the basis of ratings from consumer tests for passenger cars. The study was based on the ADAC Customer Barometer market survey aimed at annually determining the motorists' satisfaction with their cars. This survey evaluates over



20,000 interviews and determines the leading car brand and car model in each vehicle class. The project correlates the overall rating and category ratings of the professional ADAC Autotest car reviews with the motorists' overall satisfaction and satisfaction with relevant aspects. Autotest car reviews are a consumer test published by in Germany and by other national consumer protection organisations across Europe. This makes Autotest one of the most powerful consumer tests in terms of coverage in Europe. The paper proceeds from presenting comparable studies to deriving a procedure for correlating consumer tests and customer satisfaction surveys and applying it towards making recommendations for consumer protection testing.

The third contribution, by Christian Rühl and Niels Biethahn, entitled "*Quantitativer Einfluss gesellschaftlicher Trends auf den Fahrzeugabsatz in Deutschland*" identifies which quantitative impact a large number of qualitative factors have on vehicle sales per vehicle class in Germany. Starting from a previous work of the authors, the specific vehicle sales are forecasted on the basis of an extensive data set with the use of an Artificial Neural Network (ANN). The study confirms that Artificial Neural Networks can be used for the prediction of vehicle sales if the specific data records for a long-term period are available. In addition, the investigation shows that complex problems with many indicators can be analyzed by using a large number of input variables which – in some cases – need to be transferred into latent variables.

# Electric Vehicles and Customer Requirements

Prof Dr-Ing Reinhard Kolke,

ADAC e. V., Otto-Lilienthal-Str. 2, 86899 Landsberg am Lech, reinhard.kolke@tzll.adac.de

Dipl-Ing (FH) Andrea Gärtner,

ADAC e. V., Otto-Lilienthal-Str. 2, 86899 Landsberg am Lech,

1	Introduction .....	158
2	Consumer expectations .....	158
3	Environment .....	159
4	Safety requirements .....	160
5	Utility aspects .....	164
6	Conclusion .....	168

## *Abstract*

*The central challenges of our times include limiting greenhouse CO<sub>2</sub> emissions, reducing our dependency on fossil energy sources, banning toxic air pollutants (especially from urban agglomerations) all while ensuring ongoing individual mobility. Electric mobility has significant potential in enabling us to live up to these challenges.*

*There is a wide choice of electric drives – electric only, electric range extender, plug-in hybrid or fuel cell – which will replace internal combustion engines for certain uses. Especially in urban agglomerations, where distances are short and the environmental restrictions strict, these concepts present compelling advantages.*

*In order to conquer a significant share of the market, electric vehicles must become much more affordable to greater numbers of consumers than they are today – primarily because batteries are so expensive. The prerequisite for realising the potential environmental advantages of electric vehicles is the availability on a large scale of electric power from regenerative sources.*

*In view of their great potential and as a consumer protection organisation, ADAC performs thorough vehicle tests to determine their everyday utility, safety, eco-friendliness and cost-effectiveness to make the market for new vehicle concepts more transparent and to create a basis of comparison between the new and conventional drives.*

*This paper focuses on consumer expectations in terms of e-mobility based on the returns of an ADAC survey. Additional insights in terms of sustainability, safety and utility on the basis of the range of vehicles available on the market today will be given.*

## 1 Introduction

The declared goal of the German Government's "National Electric Mobility Development Plan" is to have one million electric vehicles circulating on German roads by 2020. Whether this goal will be achieved is up to the consumer – whose interests are pivotal for ADAC. In 2012, 1.3 % of all new cars in Germany used alternative drive technologies, of which 21,438 were hybrids and 2,956 were full electric vehicles. That is not a lot.

It is now for the industry to deliver so that the consumers can decide: So far, there is no attractive portfolio of marketable products, both in terms of range and cost. ADAC takes the view that the "one-million-by-2020" goal cannot be achieved merely by subsidies. On the contrary, it is up to the manufacturers now to put good, affordable products on the road. However, in order to achieve the goal, plug-in hybrids and range extenders must also be brought into the equation.

ADAC considers itself an information platform, a driving force and a creative influence in the public e-mobility debate. Advocating its members' interests, ADAC actively supports attractive political framework conditions, for instance in road traffic and tax legislation. In line with its consumer protection policy and to ensure market transparency, ADAC thoroughly tests vehicles for their everyday usability, safety, eco-friendliness and cost effectiveness. As a service provider, not only has ADAC extended its established range of services to electric vehicles (e.g. adapted breakdown assistance, attractive insurance premiums), but it has also developed innovative offers for electric vehicle users (e.g. charging stations). Electric vehicles themselves still have a long way to go towards consolidating such conflicting aspects as everyday usability, cost effectiveness, environmental protection and safety.

## 2 Consumer expectations

ADAC conducted e-mobility surveys among its members in 2011 and 2013. Results:

- Compared to 2011, the acceptance of short ranges is considerably higher in 2013:
  - Now, some 45 % of the survey respondents would accept ranges of up to 200km – in 2011, only 23 % said they would.
  - Consider that over 44 % of the members surveyed in the 2011 study demanded ranges of more than 400 km (2013: 24 %).
- On the other hand, there is a stronger demand for shorter charging times:
  - Over 54 % of the 2013 survey participants would not accept charging to take more than 2 hours (2011: 43 %).
  - In 2011, as many as 31 % of the members surveyed said they would accept charging to take more than 5 hours (2013: 18 %).
- However, the willingness to pay more for an electric car has dwindled in recent years.

- The percentage of survey respondents prepared to pay € 2,500 to € 5,000 more for an electric car dropped from 25 % in 2011 to only 11 % in 2013.
- In contrast, approximately 44 % said in 2013 they were no longer prepared to pay extra (2011: 27 %).

A likely reason for these changes is the increasing level of awareness on the subject of electric vehicles in recent years.

The survey results indicate clearly that there is a disposition to switch from fossil fuels to electric power. But the manufacturers will have to further optimise their product if they mean to make electric cars successful. This is because consumers are not prepared to accept make-shift solutions or any loss in comfort. Nor are they prepared to pay more.

### **3 Environment**

A major advantage of electric vehicles is that they release no local emissions. However, it should be borne in mind that they generate emissions indirectly, at the power stations generating their energy. Considering the comparatively high CO<sub>2</sub> emissions produced by electricity generation and the present power mix in Germany (CO<sub>2</sub> value: approx. 563 g/kWh), electric vehicles are not generally more efficient and do not automatically reduce CO<sub>2</sub> emissions. However, the use of regenerative sources of energy, such as wind power (CO<sub>2</sub> value of approx. 20 g/kWh), CO<sub>2</sub> emissions would be almost negligible.

Therefore, significant contributions towards the reduction of CO<sub>2</sub> emissions in road traffic will be possible only if the electric power used comes from regenerative sources. As a consequence, the use of additional renewable sources of power generation is an absolute necessity. Also, new power plants should be built to meet the needs of electric vehicles. Furthermore, any subsidies should take the ecological footprint into consideration, incl. power generation.

#### *3.1 ADAC EcoTest*

The ADAC EcoTest programme was launched in 2003. Its objective is a holistic eco-friendliness rating for passenger cars, offering consumers an independent basis to compare vehicles before buying. The test rates fuel-efficiency and pollutants emissions on the basis of a scoring system. In the test, ADAC uses its own more realistic driving cycles which exceed the mandatory type approval standards. Further details and all results are available at [www.adac.de/ecotest](http://www.adac.de/ecotest).

For even more realistic comparisons, the testing and rating criteria were revised in early 2012. This comprises the inclusion of the WLTP driving cycle, stricter CO<sub>2</sub> limits and adapting the emissions rating to the Euro 6 standard (petrol engines) and, in particular, the rating of electric vehicles and their comparability to combustion engines.

The ecological footprint of an EV depends primarily on its propulsive energy efficiency, the battery's energy efficiency (internal resistance, battery warming, self-discharge rate) and the efficiency of the charging device as well as the amount of energy needed to heat the cabin. Electric cars are rated for energy consumption (kWh), incl. self-discharge. For each kWh produced, power plants generate CO<sub>2</sub> emissions. Their assessment is based on the CO<sub>2</sub> data of the German government (source: Federal Environment Agency) in connection with the German power mix. In addition, the test also indicates the result that would have been achieved by using renewable energies.

Thus, the EcoTest CO<sub>2</sub> results may differ considerably from manufacturers' specifications (Figure 1).

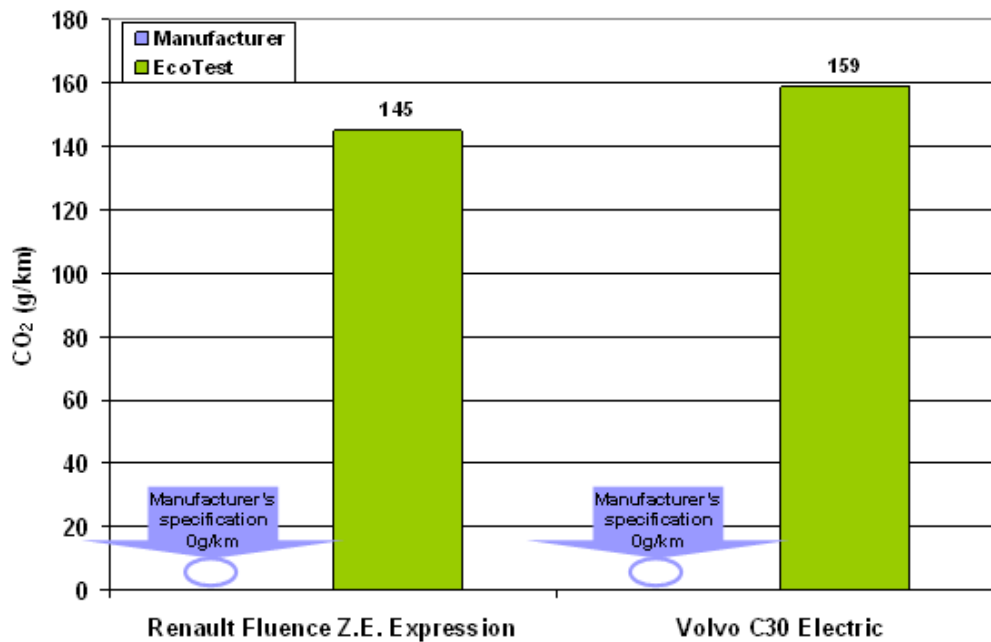


Figure 1:  
CO<sub>2</sub>

Emissions determined in EcoTest, compared with manufacturers' specifications

#### 4 Safety requirements

Electric vehicles are not exempt from today's high safety standards. ESP is a mandatory standard feature and all electric vehicles must comply with the EuroNCAP safety standard. In EuroNCAP, ADAC has contributed to the establishment of uniform crash test procedures in consumer protection.

The ADAC crash test performed on the Mitsubishi i-MiEV gives an indication of its occupant protection level in a frontal crash and shows how safely the high-voltage conducting components are installed in the car. In addition to a 64 kph frontal-offset EuroNCAP crash test and an offset rear impact according to US standards at 80 kph, cutting tests were also performed on the car wreck. Further details and all results are available at [www.adac.de/crashtest](http://www.adac.de/crashtest).

#### 4.1 Frontal impact

Despite the lightweight construction of the Mitsubishi i-MiEV and the arrangement of the engine and transmission unit at the rear, the vehicle performed well in the 40 % offset frontal impact test. Its very short and stiff crumple zone absorbed a very large portion of the impact energy (Figure 2). However, the dashboard was pushed slightly into the cabin, and the footwell, including the pedals, was deformed. Yet, the survival space for the occupants remained intact.



Figure 2: Mitsubishi i-MiEV – 64 kph frontal offset crash test

There is room for improvement in the knee and lower extremities impact areas though. Rigid dashboard and cabin structures pose an elevated risk of injury for both the driver and the front passenger. However, the results in all vital areas were reassuring and on a good level. Despite the failure of the load limiter, the loads in the thorax region, although elevated, never exceeded a critical level.

The comparison with other head-on crash test results shows that the front cabin safety level of the Mitsubishi i-MiEV is not on a par with the top scorers in its class. However, with a 72.5 % score, the i-MiEV does better than the Renault Twingo (70.6 %) and achieves a similar level as the Smart fortwo (Figure 3).





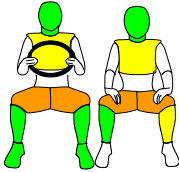



Vehicle	Mitsubishi i-MiEV	Renault Twingo	VW Fox	Smart fortwo
Photo				
Year	2010	2007	2005	2007
Driver/Front passenger				
Score (max. 16)	<b>11.6</b>	<b>11.3</b>	<b>13.9</b>	<b>12.9</b>
Percentage	72.5 %	70.6 %	86.9 %	80.6 %

Figure 3: Comparison of EuroNCAP occupant protection scores

In the test, the safety systems registered the crash and switched off the high voltage in the system fully automatically via the relays. The lithium-ion battery comprising a total of 88 cells was not damaged by the impact. The stable base frame of the battery is installed in the vehicle frame from below and given very high stability in the vehicle by two longitudinal struts.

#### 4.2 Rear-end impact

The offset rear impact at 80 kph, using a 1,400 kg ram barrier, caused the entire drive unit (motor with transmission and rear axle) to intrude some 40 cm into the cabin (Figure 4). The body with end-to-end longitudinals performed well absorbing energy. The deformation also impacted the battery pack. Its outer shell broke, but the cells inside remained mechanically intact. A glass fibre-reinforced casing protects the individual cells against environmental impacts.



Figure 4: Mitsubishi i-MiEV – offset rear impact according to U.S. standard test procedure at 80 kph

### 4.3 Rescue

After both crash tests, fire brigade instructors examined the vehicle with a view to problems in extricating victims from the wreckage. The instructors executed the standard cutting procedure in order to identify problems with the high-voltage system during rescue. An additional plug (battery disconnect switch or Service Connect) disconnects the individual battery cells, allowing the vehicle to be switched to zero voltage during a rescue operation.

Before they can set to work on the car, the firemen need to be absolutely certain the vehicle carries no live voltage. A simple indication would be ideal here, because access to the battery disconnect switch (Service Connect) or to the points of measurement is no longer possible in this case and/or the required information is missing. Information on the position of the battery disconnect switch (Service Connect) or the points of measurement must also be available to the fire brigades through rescue data sheets, e.g. the on-board rescue sheet. An easily accessible position of the battery disconnect switch (Service Connect) would also be desirable. In the present case, the battery disconnect switch (Service Connect) was difficult to access as it was mounted under the driver's seat.

Therefore, on-board rescue sheets need to become a standard for electric vehicles as well. This is the only way to ensure that rescue workers have quick access to information on the high-voltage system in the vehicle after a crash and can safely extricate any victims (Figure 5). For further information, go to [www.adac.de/rettungskarte](http://www.adac.de/rettungskarte).



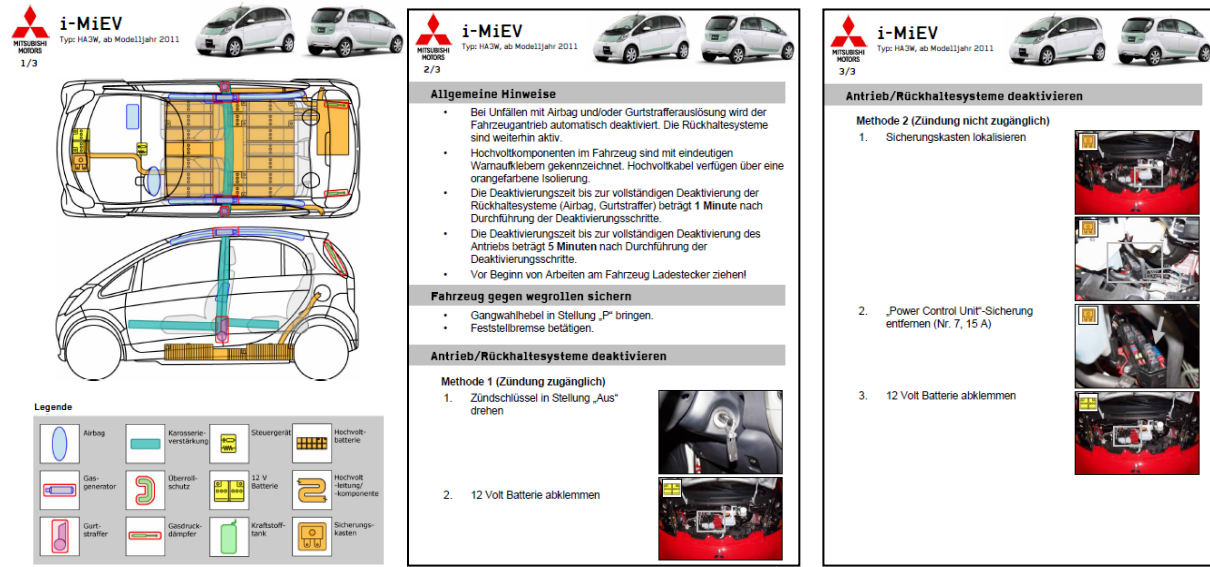


Figure 5: Mitsubishi i-MiEV on-board rescue sheet, with voltage deactivation instructions

## 5 Utility aspects

### 5.1 Everyday usability

Consumers will not accept limitations in everyday usability. Comfort, operation and road behaviour should not be neglected. The benchmark in this category is the ADAC Autotest car reviews.

Each year, ADAC tests more than 150 new vehicles according to an elaborate test protocol based on some 300 individual criteria – regardless of the type of drive. Thus, ADAC covers all aspects of a vehicle, from technology and safety to handling to cost.

Objective criteria take precedence over subjective assessments. Experts at the ADAC Technik Zentrum in Landsberg take measurements, for instance of fuel consumption in the ADAC EcoTest, braking distance, vehicle weight and boot capacity. Workmanship, road behaviour, gearbox stepping and accessibility for maintenance, etc. are all assessed subjectively. This is done exclusively by a group of experienced engineers. They apply a grading system to the test criteria, which ranges from 0.6 (best) to 5.5 (worst).

The vehicles are selected for testing mainly according to the market shares of the individual models and the number of times a vehicle review is accessed on the ADAC Autotest web page. As for the vehicle models, the main focus is on fuel-efficient engines and alternative drive systems.

Electric vehicles have been the subject of ADAC Autotest already. Figure 6 shows a summary of the test results for the new Renault Fluence Z.E. Further information and test reports are available at [www.adac.de/autotest](http://www.adac.de/autotest).

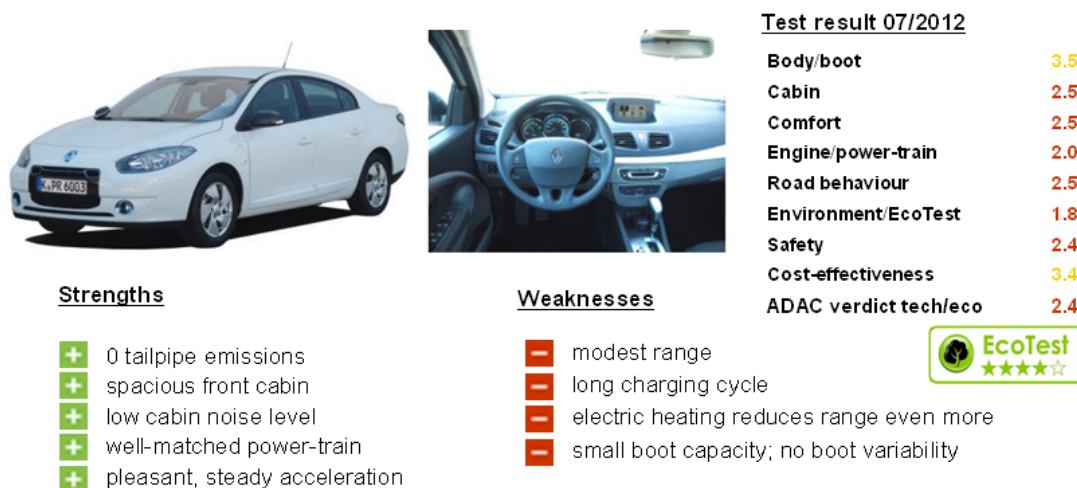


Figure 6: Electric cars in ADAC Autotest – example: Renault Fluence Z.E.

### 5.2 Range

A major point of criticism held against electric vehicles is their limited range. For instance, the Mitsubishi i-MiEV has an average range of 150 km according to manufacturers’ specifications. Many other electric cars available have even lower ranges. The ADAC Autotest showed that the manufacturers’ specifications were usually not achievable in reality. The maximum range of the Mitsubishi i-MiEV in the EcoTest mix was only about 94 km (some of it with the AC switched on). In particular, more demanding conditions such as low outside temperatures, activation of additional power-consuming components such as heating/AC, and driving at high speeds (motorway) reduce the range of electric cars considerably. This finding is confirmed by the results of a recent test which the ÖAMTC (Austrian automobile club) performed on the Mitsubishi i-MiEV (Figure 7).

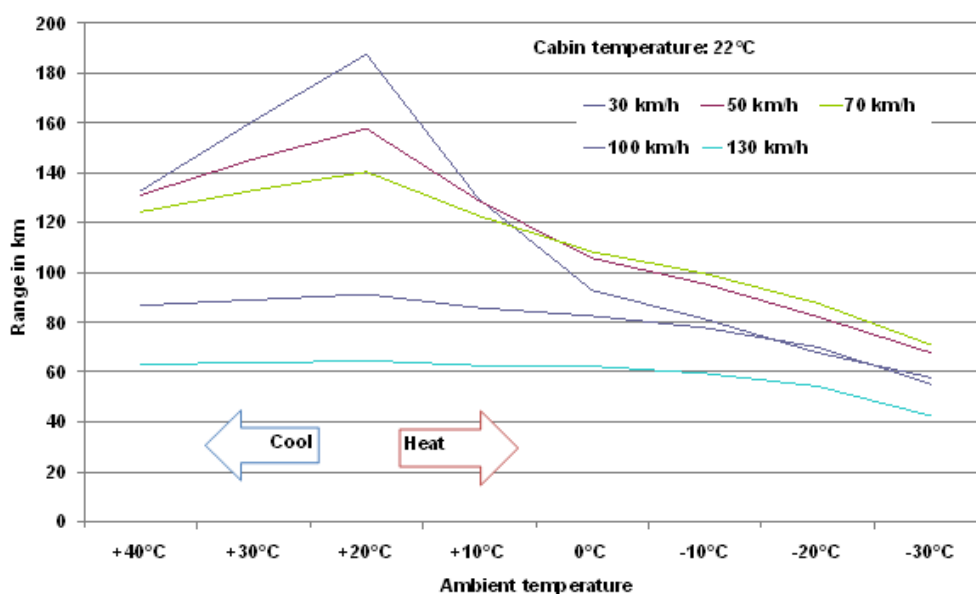


Figure 7: ÖAMTC range test – example: Mitsubishi i-MiEV

Plug-in hybrids and range extenders ensure electric mobility without limitations in everyday usability, since they allow acceptable ranges. Figure 8 shows a comparison of average ranges of different drive systems.

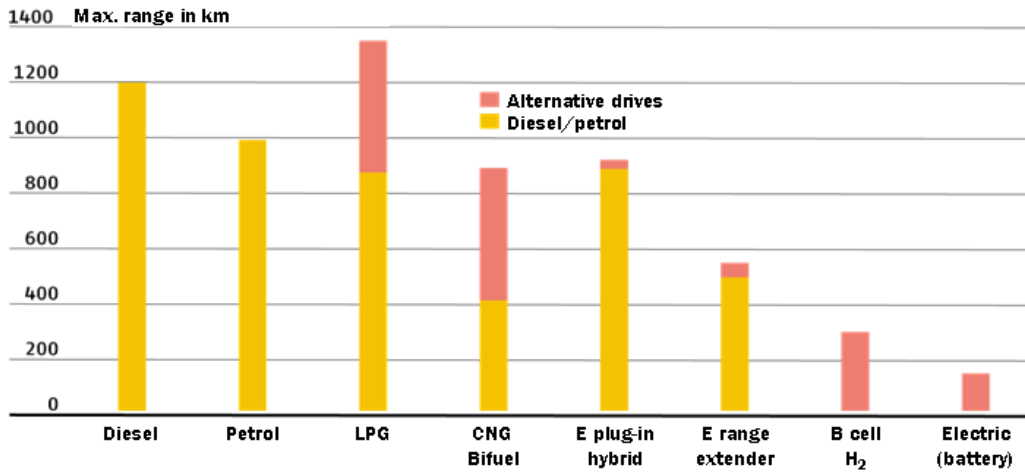


Figure 8: Typical ranges of different drive systems

### 5.3 Cost

Regardless of the drive system, the “car of the future” needs to be affordable in the end. The cost of owning such a car must be transparent and foreseeable for motorists. The ADAC car cost calculator provides comprehensive information on the total cost of ownership (TCO) of new drive systems such as CNG, LPG, hybrid and electric drives. A current ADAC cost comparison in the supermini category, based on the Peugeot iOn, shows that electric cars are not yet competitive due to their high cost of new purchase (Figure 9). The same goes for the Opel Ampera E-REV as a small family car (Figure 10). For further information, go to [www.adac.de/autokosten](http://www.adac.de/autokosten).

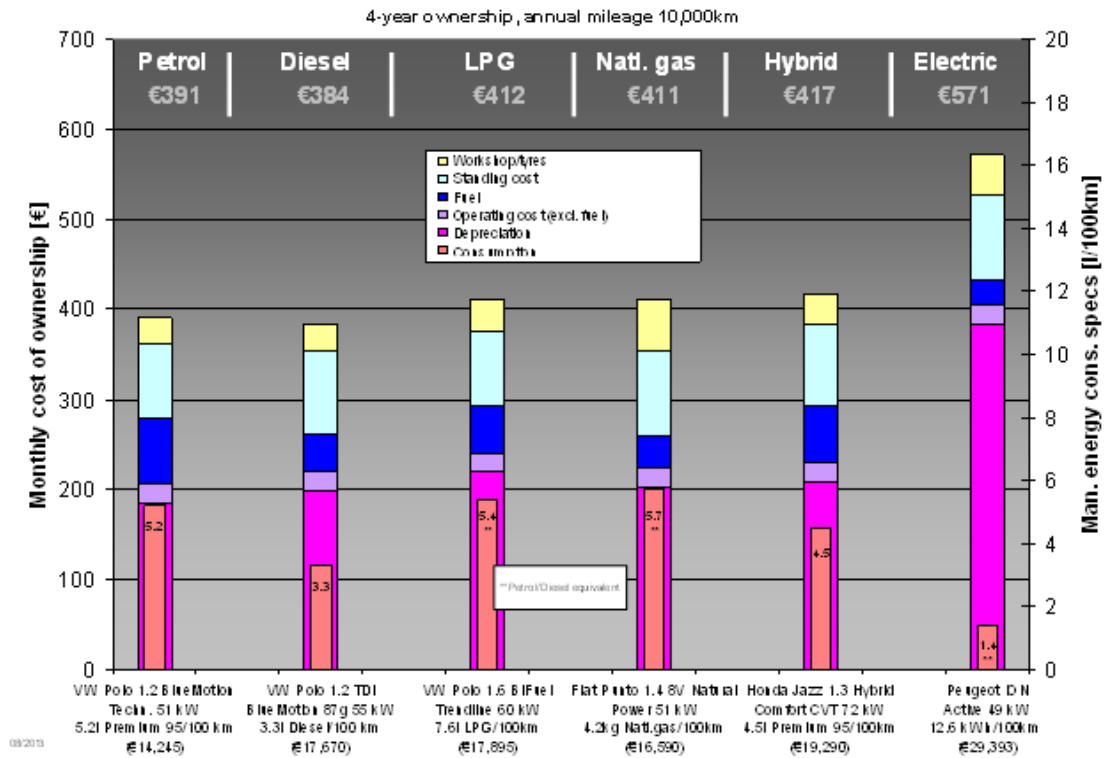


Figure 9: Monthly cost of ownership and manufacturer’s fuel-efficiency specifications for superminis

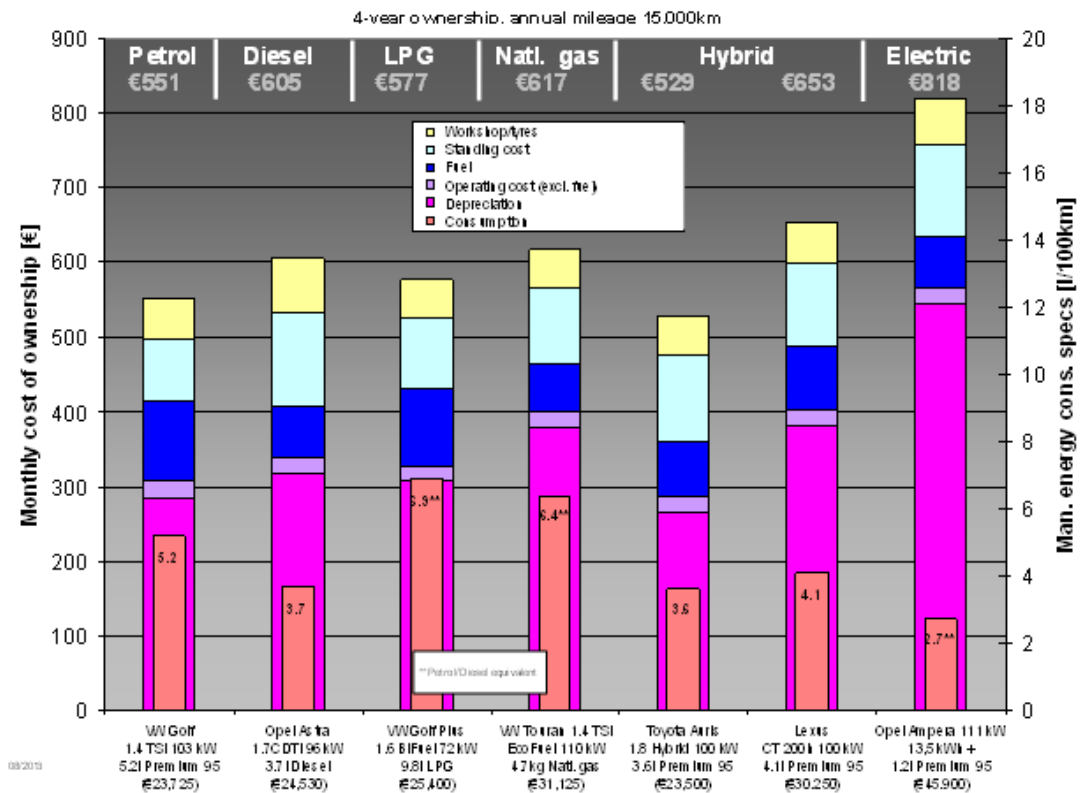


Figure 10: Monthly cost of ownership and manufacturer’s fuel-efficiency specifications for small family cars

#### 5.4 ADAC Yellow Angel Award 2013

2011 saw the first presentation of the ADAC Yellow Angel Award to vehicles with alternative drive systems or using alternative fuels. The winner was the Toyota Auris Hybrid. In 2012, the award went to the VW Passat 1.4 TSI EcoFuel. The 2013 award winner was the BMW 520d EDE BluePerformance. The Toyota Prius 1.8 Plug-In Hybrid came in second. Rounding out the top three was the Toyota Yaris Hybrid.

The Future category assesses production vehicles featuring the technology of the future today. With the new categories, ADAC intends to motivate manufacturers to advance the development of next generation technologies. On the other hand, consumers should know what models best suit their specific needs.

Candidates are evaluated on the basis of the extensive and pertinent data generated by the experts from the Landsberg ADAC Technik Zentrum according to the following four criteria: Environment, cost-effectiveness, everyday usability, and safety.

Each criterion is based on a multitude of data used for calculation. Some minimum requirements must be met within the four categories: For instance, in the Environment category, diesels must be Euro 6-compliant and petrol cars must be Euro 5-compliant. Their limit for CO<sub>2</sub> emissions is 120 g/km. The Everyday Usability category focuses on such items as transport (cabin space and seats), re-fill time and range. Minimum requirements apply in terms of cost (of new purchase and maintenance) and safety (ESP, airbags and active safety systems).

## 6 Conclusion

Electric mobility based on battery-driven, hybrid or fuel-cell vehicles has the potential to make an important contribution towards the mobility of the future. Significant contributions may also be made towards the reduction of CO<sub>2</sub> emissions in road traffic, provided that the electric power used comes from regenerative sources. Therefore, electric vehicles should not be allowed to become the “fig leaf” in the crusade against climate change.

Moreover, electric vehicles will sell successfully only if the solutions available are attractive. To this end, vehicle manufacturers must improve, above all, their mastery of battery technology to be able to mass-produce usable vehicles at reasonable cost. Furthermore, standardisation and extensive strategic cooperation seem to be promising approaches to offering consumers affordable pricing.

After a number of promising small-series concepts, consumers are now expecting the full-scale launch of electric vehicles, which has been announced variously.

Electric mobility must also comply with consumer protection standards and be competitive in view of the total cost of ownership. Eco ratings based on realistic driving cycles (e.g. ADAC EcoTest) will be the drivers of “green” technologies and cost-efficiency.

Manufacturers must pay premium attention to such criteria as safety (crash safety, ABS, ESP), availability (vehicle models, charging stations), cost-effectiveness (pur-

chase cost, fuel/energy cost, fuel/energy efficiency, taxes, cost of ownership), eco-friendliness (pollutants, CO<sub>2</sub> emissions) and acceptance (safety, comfort, handling, road behaviour, driving pleasure, image) since these are the factors determining the success of electric vehicles from the consumers' point of view.

Battery-driven electric hybrids with plug-in and range extender are an interim technology to use until CO<sub>2</sub>-free battery-driven electric vehicles are a long-range option. Considering the typical daily distances covered by commuters (< 80 km), ranges of 1,000 km are not a stringent necessity.

It is up to the utilities to offer competitive energy rates and ensure the consumers' absolutely free choice of suppliers across the entire infrastructure as well as transparent pricing and easy billing.

# Vorhersagekraft von Noten in Verbraucherschutztests auf die Kundenzufriedenheit – eine empirische Untersuchung am Beispiel von Pkw in Deutschland<sup>1</sup>

Jan Hendrik Schreier

ADAC e. V., Otto-Lilienthal-Str. 2, 86899 Landsberg am Lech,  
jan.schreier@tzll.adac.de.

Prof. Dr. Niels Biethahn

Institut für Automobil Forschung (im RIF e.V.) und Professor für Unternehmenssteuerung und Projekt Manager für Automotive Management, BITS Business and Information Technology School GmbH, Reiterweg 26b, 58535 Iserlohn, Niels.Biethahn@bits-iserlohn.de.

1	Einführung und Problemstellung .....	171
2	Bestehende Forschung zur Erfolgskontrolle von Warentests und Gewichtung von Produktattributen.....	173
3	Vorstellung der Kundenzufriedenheitsstudie und des Autotests .....	177
4	Abgleich zwischen Autotest und Kundenzufriedenheitsstudie .....	182
5	Fazit und Ausblick .....	189
6	Literaturverzeichnis .....	190

## *Abstract*

*Verbraucherschutztests sollen Konsumenten bei der Kaufentscheidung unterstützen, indem sie auf dem Markt verfügbare Produkte bewerten und miteinander vergleichen. In dieser Veröffentlichung werden die Ergebnisse einer empirischen Untersuchung zur Vorhersagekraft von Bewertungen aus Verbraucherschutztests für die Kundenzufriedenheit am Beispiel von Personenkraftwagen vorgestellt. Analysiert wird zunächst der Zusammenhang zwischen Gesamtnote und Kundenzufriedenheit und dann die Beziehungen von Teilnoten und Zufriedenheit mit den Teilaspekten. Der betrachtete Verbraucherschutztest ist der ADAC-Autotest. In der vorliegenden Veröffentlichung wird zunächst ein Verfahren zum Abgleich von Verbraucherschutztests und Zufriedenheitsbefragungen hergeleitet und angewendet. Hauptergebnis des Abgleichs ist, dass der Zusammenhang zwischen Autotest und Kundenzufriedenheit verhältnismäßig hoch ist. Es besteht jedoch auch noch weiterhin Potential für Verbesserungen. Der Zusammenhang von Teilnoten und Teilzufriedenheiten ist in einigen Fällen sehr niedrig und sollte weiter untersucht werden.*

*JEL Classification: M31 and O39*

*Keywords: Customer Satisfaction, Automotive, Consumer Protection, Expert Tests*

---

<sup>1</sup> Die Ergebnisse, Interpretationen und Schlussfolgerungen in diesem Aufsatz sind ausschließlich die Meinung der Autoren. Sie repräsentieren nicht die Meinung des ADAC e. V.. Dank geht an Frank Drewes und die Harris Interactive AG für die Unterstützung bei der statistischen Analyse.

## 1 Einführung und Problemstellung

### 1.1 *Fehlende Erfolgskontrollen für Warentests*

Um Verbraucher bei Kaufentscheidungen zu unterstützen, sollen Verbraucherschutztests Konsumenten vor dem Kauf über Qualität und wesentliche Eigenschaften der verfügbaren Produkte informieren (Stiftung Warentest, 2011b, § 2(1)). Dies setzt unter anderem voraus, dass Verbraucher von der Existenz der Tests wissen und die Ergebnisse auch in einer Form vorliegen, die den Anforderungen der Verbraucher entspricht.

Die großen Verbraucherschutzorganisationen in Deutschland verfügen über einen hohen Bekanntheitsgrad (Stiftung Warentest, Forsa, 2007). Dieser reichte jedoch in der Vergangenheit nicht dazu, dass aus Sicht der Organisationen alle Testergebnisse weit genug verbreitet wurden. Mittels der Veröffentlichung der Ergebnisse in kompakter Form konnte z. B. die Stiftung Warentest eine höhere Verbreitung durch andere Medien und somit eine wesentlich höhere Gesamtreichweite erzielen. Ein wesentlicher Teil dieser Zusammenfassung ist die Verdichtung der Ergebnisse auf eine Gesamtnote je Produkt (Laak, 2004: S. 32–34).

Gesamtnoten erlauben Verbrauchern eine schnelle Informationsaufnahme und kommen so einer wesentlichen Anforderung vieler Verbraucher nach (Lösenbeck, 2003: S. 100; Silberer, 1985: S. 10). Gesamtnoten haben jedoch den Nachteil, dass verschiedene Produkteigenschaften gewichtet werden müssen, damit eine Gesamtnote berechnet werden kann. Es ist anzunehmen, dass nicht alle Konsumenten die gleichen Erwartungen an ein Produkt haben. Die Gesamtnote ist daher zumeist ein Kompromiss mit dem Ziel, die Durchschnittsmeinung der Mehrheit der Verbraucher widerzuspiegeln. Bisher ist wenig erforscht, inwieweit die Gesamtnote dieses Ziel erfüllt. Wie groß der Anteil der Verbraucher ist, für den die Gewichtung nicht dem eigenen Urteil entspricht, ist ebenfalls unbekannt (siehe Kapitel 2).

Nicht nur die Gewichtungen, auch die Bewertungsschemata von Haupt-, Unter- und Einzelkriterien<sup>2</sup> wurden bisher keiner Überprüfung durch empirische Daten unterzogen. Zwar gibt es für viele Einzelkriterien nahezu eindeutige Anforderungen<sup>3</sup>, für manche Kriterien ist dies jedoch nicht der Fall<sup>4</sup>. Es ist zu prüfen, ob insbesondere in letzterem Fall Bewertungskriterien aus Sicht der Verbraucher in aktuellen Warentests korrekt definiert sind.

Das Unwissen darüber, ob die Gewichte und Bewertungen der Einzelkriterien den Anforderungen der Mehrheit der Konsumenten entsprechen, ist aus Sicht der Warentestorganisationen kritisch. Fehlerhafte Bewertungen und Gewichtungen können dazu führen, dass Verbraucher sich für ein Produkt entscheiden, welches ihre Anforderungen nur unzureichend erfüllt. Indirekt kann ein so entstandener Fehlkauf dazu führen,

<sup>2</sup> Unter einem Einzelkriterium wird eine konkret bewertbare Eigenschaft eines Produkts verstanden. Aus Gründen der Übersicht können mehrere Einzel- zu Unterkriterien und diese wiederum zu Hauptkriterien zusammengefasst werden. Aus letzteren wird dann die Gesamtnote ermittelt.

<sup>3</sup> Ein Fahrzeug sollte z. B. möglichst wenig Kraftstoff verbrauchen.

<sup>4</sup> Die optimale Anordnung der Bedienelemente in einem Fahrzeug ist z. B. schwer zu definieren bzw. bisher nicht eindeutig definiert.



dass Verbraucher sich weniger auf Warentests verlassen und der Stellenwert dieser im Besonderen und des Verbraucherschutzes im Allgemeinen sinkt.

Da die meisten Produkte im Laufe der Zeit von den Herstellern weiterentwickelt werden, müssen auch Produkttests mit der Zeit angepasst werden. Würde dies nicht geschehen, hätten im Laufe der Zeit alle Produkte die Bestnote oder wichtige neue Funktionen blieben im Test unberücksichtigt. Zusätzlich ändert sich in der Regel das Anforderungsprofil an Produkte: Funktionen, die einstmals für Begeisterung sorgten, werden nach einiger Zeit zum Standard. Dies führt dazu, dass deren Fehlen vom Kunden bemängelt wird, ihr Vorhandensein jedoch keine Begeisterung mehr auslöst (Brandt, 1988: S. 40). Derartige Entwicklungen, rechtliche Vorgaben und auch Trends müssen in Verbraucherschutztests berücksichtigt werden, damit die Tests Verbrauchern einen Nutzen liefern und dadurch relevant bleiben.

Bisher existieren allerdings nur wenige wissenschaftliche Untersuchungen, die den Erfolg von Verbraucherschutztests hinsichtlich ihres Ziels „Verbraucherinformation“ messen (siehe hierzu das Kapitel 0).

## 1.2 Ziel und Gang der Untersuchung

Das Ziel dieser Untersuchung ist es, exemplarisch am Beispiel des ADAC-Autotests<sup>5</sup> und mittels der Daten der ADAC-Kundenzufriedenheitsstudie (ADAC, 2012b) einen Abgleich zwischen den Noten des Autotests und der Verbrauchierzufriedenheit durchzuführen. Dadurch wird für Gesamtnoten und Hauptkriterien Aufschluss darüber gewonnen, wie stark die Ergebnisse des Autotests und die gemessene Kundenzufriedenheit voneinander abweichen. Dies liefert Hinweise, ob und wenn ja, wie groß der Handlungsdruck bezüglich der Weiterentwicklung von Verfahren zur Entwicklung von Warentests ist.

Nach der Einführung in diesem Kapitel werden im zweiten Kapitel bestehende Untersuchungen zur Erfolgsmessung von Warentests vorgestellt. Der überprüfte Autotest und die verwendete Kundenzufriedenheitsstudie werden im dritten Kapitel beschrieben. Das vierte Kapitel befasst sich mit der Herleitung und der Durchführung des Abgleichs zwischen Warentest und Zufriedenheitsstudie. Im fünften Kapitel werden die Ergebnisse kritisch diskutiert und weiterer Forschungsbedarf aufgezeigt. Der Aufbau der Untersuchung ist in Abbildung 12 dargestellt. Die Pfeile zeigen an, welche Kapitel logisch direkt aufeinander aufbauen.

---

<sup>5</sup> Der Allgemeine Deutsche Automobil-Club e. V. (ADAC) ist Deutschlands größter Automobilclub mit über 18 Millionen Mitgliedern (ADAC, 2012a).

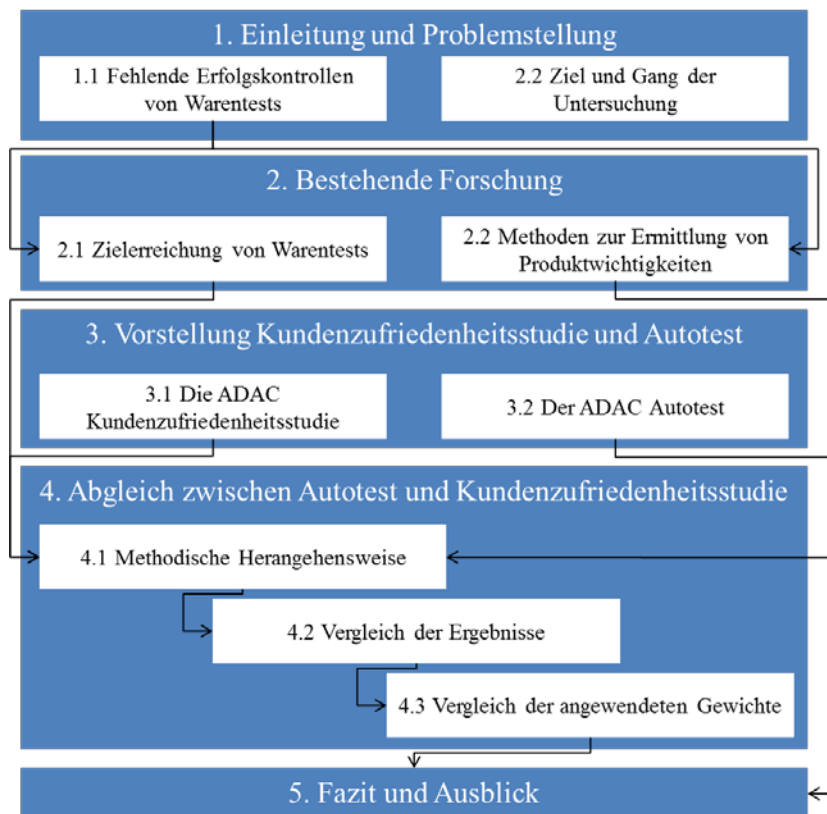


Abbildung 12: Aufbau der Untersuchung (Pfeile zeigen direkte Abhängigkeiten der Kapitel)

## 2 Bestehende Forschung zur Erfolgskontrolle von Warentests und Gewichtung von Produktattributen

### 2.1 Untersuchungen zur Zielerreichung von Warentests

Eine Möglichkeit, die Güte von Warentests zu bestimmen, ist der Vergleich mit Ergebnissen aus Kundenzufriedenheitsstudien. Dies ist möglich, da die Kundenzufriedenheit ein Konstrukt aus Erwartungen auf der einen und erlebter Leistung durch die Verbraucher auf der anderen Seite ist (Beutin, 2008: S. 813). Untersuchungen zum Zusammenhang zwischen Zufriedenheit mit Produkten und Warentestergebnissen gibt es insgesamt nur wenige. Die existierenden Studien werden nachfolgend vorgestellt und kritisch gewürdigt

Silberer et al. (1984) untersuchen den Einfluss von Warentests auf die Zufriedenheit mit dem Produkt. Dazu befragten sie 615 Verbraucher, die vor dem Kauf den vergleichenden Warentest gelesen hatten, nach ihrer Zufriedenheit und der Wiederkaufsabsicht des gewählten Produkts. Als Kontrollgruppe dienten 702 Personen, die keinen Test gelesen hatten. Zufriedenheit und Wiederkaufsabsicht unterscheiden sich dabei zwischen beiden Gruppen nicht signifikant. Der Nutzen der Testinformation wird von den Personen, die den Test vor dem Kauf gelesen hatten, jedoch als hoch eingestuft (Silberer et al. 1984: S. 121, 149–152).

Silberer et al. (1984: S. 148) beziehen sich in ihrer Untersuchung auch auf die Studien von Thorelli, Becker und Engledow (1975), Tölle, Hofacker und Kaas (1981) und Grabicke et al. (1980). Diese werden nachfolgend kurz vorgestellt.

Thorelli et al. (1975) untersuchen Unterschiede zwischen deutschen und amerikanischen Käufern. Dabei vergleichen sie auch die Zufriedenheit mit Kaufentscheidungen bei Autos. In der deutschen Studie sind die Nutzer von Warentestinformationen (70 Befragte) signifikant zufriedener als die 108 Nicht-Nutzer (S. 122-123). In der amerikanischen Studie mit 99 Lesern der Zeitschrift „*Consumer Report*“<sup>6</sup> und 171 Nicht-Lesern konnte kein signifikanter Unterschied festgestellt werden (S. 86). Welche Fahrzeuge von den beiden Gruppen genau gekauft wurden, wurde jedoch nicht ausgewertet.

Tölle et al. (1981) untersuchen den Unterschied zwischen Information-Seekers (IS) und gewöhnlichen Verbrauchern. Als IS werden Personen bezeichnet, die sich vor dem Warenkauf intensiv über mögliche Produkte informieren.<sup>7</sup> Befragt wurden jeweils 54 Personen. Beide Gruppen sind in ihrer sozio-ökonomischen Zusammensetzung identisch. Eines der Untersuchungsergebnisse ist, dass IS im Durchschnitt etwas weniger zufrieden mit den Produkten sind. Die Autoren führen dies jedoch auf eine höhere Anspruchshaltung zurück (S. 47-49).

Grabicke et al. (1980) untersuchen den Einfluss von Testberichten auf die Zufriedenheit beim Produktkauf. Dazu wurde 81 Probanden vor dem Kauf eines Produkts der entsprechende Testbericht der Stiftung Warentest zur Verfügung gestellt. Als Kontrollgruppe fungierten 81 Personen, die sich vorher nicht mit den Testergebnissen beschäftigt hatten (Grabicke et al., 1980: S. 246–247). Kurz nach dem Kauf war die Zufriedenheit beider Gruppen gleich hoch. Nach drei bis sechs Monaten sind die Nutzer der Testberichte jedoch zufriedener als die Nicht-Nutzer. Im Durchschnitt sind die Produkte im Test, die von den Testergebnis-Nutzern gekauft wurden, allerdings auch besser bewertet worden (Grabicke et al., 1980: S. 249–251).

Die Ergebnisse der Studien zum Einfluss von Warentests auf die Zufriedenheit sind insgesamt uneinheitlich. Weitere Studien, insbesondere auch aktuelle Studien, zum Zusammenhang zwischen Warentests und Zufriedenheit konnten im Rahmen der Recherche nicht gefunden werden. Die Untersuchungen sind in der folgenden Tabelle 4 zusammengefasst.

<b>Autoren</b>	<b>Untersuchungsgegenstand</b>	<b>Befragte</b>	<b>Ergebnisse</b>
Silberer et al. (1984)	Einfluss von Warentests auf die Produktzufriedenheit	615 Test-Nutzer vs. 702 Nicht-Nutzer	Kein signifikanter Unterschied bei Zufriedenheit und Wiederkaufsabsicht.
Thorelli et al. (1975)	Zufriedenheit deutscher und amerikanischer Käufer mit Fahrzeugen	Deutsche Studie: 70 Nutzer von Warentest Infos vs. 108 Nicht-Nutzer  Amerikanische Studie: 99 Nutzer vs. 171	In der deutschen Studie sind Warentest-Nutzer zufriedener, in der amerikanischen Studie sind Nutzer nicht zufriedener.

<sup>6</sup> Vergleichbar mit der Zeitschrift „*test*“ der Stiftung Warentest.

<sup>7</sup> In der Untersuchung wurden Information-Seekers durch ein Abonnement der Zeitung „*test*“ der Stiftung Warentest operationalisiert.

		Nicht-Nutzer	
Tölle et al. (1981)	Unterschiede zwischen Information-Seekers (IS) und gewöhnlichen Verbrauchern	54 IS (Leser der Zeitung "test") vs. 54 Nicht-Leser. Identisch in der sozio-ökonomischen Zusammensetzung	IS sind etwas weniger Zufrieden mit den Produkten, haben nach Meinung der Autoren aber evtl. höhere Ansprüche.
Grabicke et al. (1980)	Einfluss von Warentest auf Zufriedenheit beim Produktkauf	81 Test-Nutzer vs. 81 Nicht-Nutzer	Kurz nach dem Kauf ist die Zufriedenheit gleich groß, nach drei bis sechs Monaten sind Test-Nutzer zufriedener, haben aber auch die besseren Produkte gekauft.

Tabelle 4: Bestehende Untersuchungen zwischen Warentest und Produktzufriedenheit

## 2.2 Untersuchungen und Methoden zur Ermittlung von Produktattributgewichtungen

Ein wesentlicher Faktor bei der Berechnung einer Gesamtnote im Warentest ist die Zuordnung der Gewichtungsfaktoren zu den einzelnen Produktattributen. Daher werden auch zu diesem Thema vorhandene Untersuchungen vorgestellt.

Silberer et al. untersuchen auf Grundlage einer Befragung, ob die Gewichtungen im Test mit den Erwartungen der Verbraucher übereinstimmen. Dazu wurden Probanden aufgefordert, die Gewichtung der einzelnen Aspekte für die Produkte „Waschmittel“ und „Farbfernseher“ festzulegen. Die Gewichtungen der Verbraucher und der Stiftung Warentest weichen dabei im Mittel voneinander ab. Die hohe Varianz der Gewichtungen der Probanden führte dazu, dass den Autoren eine Gewichts Anpassung auf Basis dieser Untersuchung nicht sinnvoll erschien, da es keine einheitliche Verbrauchererwartung gäbe. Ein weiteres Problem ist laut der Autoren, dass Verbraucher teilweise nicht in der Lage seien, Wichtigkeiten korrekt einzuschätzen, da ihnen das nötige Wissen hierzu fehle. Eine Generalisierung dieser Erkenntnisse auf andere Produktgruppen erfolgt nicht (Silberer et al., 1984: S. 206–216). Ein Problem der von Silberer et al. gewählten Erhebungsform ist, dass direkt erfragte Wichtigkeiten von Produkteigenschaften davon abhängen, inwieweit sie bei einem aktuell genutzten Produkt erfüllt werden (Swan, Combs, 1976: S. 32)<sup>8</sup>.

Neben diesen direkt auf Warentests bezogenen Untersuchungen zur relativen Wichtigkeit von Produkteigenschaften existiert eine Vielzahl an Methoden zur Ermittlung von Produktattributgewichtungen. Matzler und Bailom geben eine Übersicht über verschiedene Verfahren (2009: S. 288–290).

Bei der Verwendung von *Rating-Skalen* müssen Befragte die jeweilige Wichtigkeit je Attribut angeben.<sup>9</sup> Ein Hauptproblem dieser Befragungsart ist, dass Befragte dazu neigen, tendenziell alle Attribute als „wichtig“ zu benennen („*Anspruchsinflation*“). Beim *Paarvergleich* werden den Befragten immer je zwei Attribute vorgelegt

<sup>8</sup> So können z. B. die Schwächen des eigenen Fernsehgeräts die gefühlte Wichtigkeit einzelner Produktmerkmale beim Kauf eines neuen Geräts maßgeblich beeinflussen.

<sup>9</sup> Z. B. in Form einer Zustimmungsskala von „sehr wichtig“ bis „unwichtig“

und die Befragten müssen das wichtigere Attribut wählen. Nachteil dieses Verfahrens ist, dass bei einer hohen Anzahl an Attributen die Anzahl der Paarvergleiche exponentiell steigt (Matzler, Bailom, 2009: S. 289).

Bei *Rangordnungsverfahren* müssen alle Produkteigenschaften von den Befragten nach Wichtigkeit sortiert werden. Auch diese Methode wird bei vielen Attributen schnell sehr aufwändig (Matzler, Bailom, 2009: S. 289).

Wird eine *Konstantsummenskala* verwendet, müssen die Befragten jedem Attribut Punkte zuordnen. Dabei steht jedoch nur eine konstante Punktzahl zur Verfügung, so dass sich hier relative Wichtigkeiten je befragter Person direkt aus den Antworten ergeben. All diesen Verfahren gemein ist nach Matzler und Bailom, dass die Ergebnisse schwer interpretierbar sind, da nicht bekannt ist, auf welches Qualitätsniveau sich die Wichtigkeit bezieht (siehe dazu auch Swan, Combs, 1976).<sup>10</sup>

Verfahren	Kurzbeschreibung
Rating-Skala	Direkte Abfrage der Wichtigkeit einzelner Attribute mittels Skala (z. B. "sehr wichtig" bis "unwichtig").
Paarvergleich	Befragte müssen aus jeweils zwei Attributen das für sie wichtigere auswählen. Dazu müssen alle möglichen Kombinationen gebildet und abgefragt werden.
Rangordnungsverfahren	Befragte müssen alle Attribute nach absteigender Wichtigkeit sortieren.
Konstantsummenskala	Befragte müssen auf alle Attribute eine konstante Anzahl an Punkten verteilen.
Conjoint-Analyse	Befragte müssen aus Produktvarianten ("Attributausprägungskombinationen") jeweils das bevorzugte Produkt wählen.
Regressionsanalytische Verfahren	Durch Regressionsgleichungen wird der Einfluss verschiedener Attribute auf die Gesamtzufriedenheit ermittelt. Die Regressionskoeffizienten werden als Wichtigkeiten interpretiert.

Tabelle 5: Verfahren zur Attributwichtigkeitsbestimmung

In der *Conjoint-Analyse* müssen Befragte wiederholt aus zwei (oder mehreren) Varianten eines Produktes das für sie vorteilhafteste Produkt auswählen. In jeder Wiederholung werden die Varianten in verschiedenen Attributen variiert, so dass hinterher die relative Wichtigkeit der Attribute berechnet werden kann. Die Conjoint-Analyse simuliert damit die Kauf-Entscheidungsphase und ist hierfür besonders geeignet. Sie erfordert von Konsumenten eine Abwägung zwischen unterschiedlichen Produktattributausprägungen. Auch die Conjoint-Analyse ist praktisch nur für eine sehr begrenzte Anzahl an Produkteigenschaften einsetzbar (Baier, Bruschi, 2009: S. 10). *Regressionsanalysen* erlauben es, aus Teil-Zufriedenheiten Einflussstärken auf die Gesamtzufriedenheit zu berechnen. Aus den Regressionskoeffizienten können damit Wichtigkeiten abgeleitet werden (Matzler, Bailom, 2009: S. 289–290). Alle bisher genannten Verfahren sind in Tabelle 5 zusammengefasst.

<sup>10</sup> Bei einem Auto ist die Sicherheit ein wichtiges Kriterium, wenn sie nicht ausreichend ist, aber kein Auswahlgrund, wenn sie bei allen infrage kommenden Produkten hinreichend hoch ist (Matzler, Bailom, 2009: S. 289).

Ein Problem der bisher vorgestellten Verfahren ist die Nicht-Berücksichtigung der Tatsache, dass die relative Attributwichtigkeit häufig von der Attribut-Performance abhängt (Matzler et al., 2004: S. 272). Conjoint-Analyse und regressionsanalytische Verfahren berücksichtigen dies in der Erhebung. Durch das Ausweisen eines einzelnen Gewichtungswertes je Attribut wird diese Information in der Regel jedoch nicht ausgewertet.

Beispiele für Verfahren, welche die Attributwichtigkeit in Beziehung zur Attribut-Performance setzen, sind z. B. das von Harvey Thompson entwickelte und von Vavra vorgestellte *Importance Grid* (Vavra, 1997: S. 383–385) und die *Penalty-Reward-Contrast-Analyse* (Brandt, 1987: S. 62–64). Beide Methoden haben zum Ziel, die Attribute in Basis-, Leistungs- und Begeisterungsfaktoren einzuteilen, eine genaue Gewichtsermittlung ist nicht das primäre Ziel. Damit beziehen sich diese Methoden auf die Einteilung der Attribute nach dem *Kano-Modell* (Kano, 1984). Als Basis-Faktoren werden Attribute bezeichnet, die ein gewisses Mindestmaß erfüllen müssen, um keine Unzufriedenheit zu erzeugen. Eine höhere Attribut-Performance solcher Faktoren führt aber nicht zu höherer Zufriedenheit. Begeisterungsfaktoren werden vom Kunden nicht erwartet und führen bei Vorhandensein zu besonders hoher Zufriedenheit, ein Fehlen führt jedoch nicht zur Unzufriedenheit. Leistungsfaktoren sind eine Kombination der beiden erstgenannten Faktoren. Bei schlechter Leistung führen sie zu Unzufriedenheit, bei guter Leistung zu Zufriedenheit (Matzler, Bailom, 2009: S. 290–291).

Der Vorteil dieser Einteilung ist, dass gerade in der Produktentwicklung die verschiedenen Attribute möglichst genau den Kundenanforderungen entsprechend entwickelt werden können. Diese Einteilung hat für Warentests jedoch den Nachteil, dass die Anwendung des Verfahrens der breiten Öffentlichkeit nur schwer erklärbar ist. Da sich die aktuelle Warentest-Praxis auf einen Gewichtungswert je Attribut konzentriert, beschränkt sich die weitere Untersuchung auf Verfahren, die eindeutige Gewichte liefern.

### 3 Vorstellung der Kundenzufriedenheitsstudie und des Autotests

#### 3.1 Die ADAC-Kundenzufriedenheitsstudie

Im Jahr 2012 führte der ADAC erstmalig seine Kundenzufriedenheitsstudie „*ADAC Kundenbarometer*“ durch. In der Studie, die von einem der Autoren dieser Untersuchung betreut wird, werden jährlich etwa 20.000 Personen mit jungen Fahrzeugen<sup>11</sup> nach ihrer Zufriedenheit mit ihrem Fahrzeug sowie dem Service des Hersteller befragt (ADAC, 2012c).

Die Befragung erfolgt über einen Online-Fragebogen, der ungefähr 140 Fragen umfasst und dessen Beantwortung im Durchschnitt 20 Minuten dauert. Die Grundgesamtheit der Befragung sind alle Autofahrer aus Deutschland, die über ein entsprechendes Fahrzeug und einen Internetzugang verfügen. Die Erhebung erfolgt dabei bestandsrepräsentativ: Modelle mit hohen Zulassungszahlen im genannten Erstzulassungs-

<sup>11</sup> Hierunter fallen Fahrzeuge deren Erstzulassung zwischen vier Monaten und dreieinhalb Jahren zurückliegt.

sungszeitraum sind entsprechend stärker in der Untersuchung vertreten als Nischenmodelle.

Nach der Identifikation des Fahrzeugs (siehe hierzu Schreier, Biethahn, 2012) wird zuerst die Gesamtzufriedenheit mit dem Fahrzeug abgefragt, bevor die einzelnen Teilbereiche abgefragt werden. Für jeden Teilbereich gibt es wiederum Detailfragen. Die Teilbereiche und die Detailfragen sind bewusst an den ADAC-Autotest (siehe nächstes Kapitel) angelehnt, um einen Abgleich zwischen Zufriedenheitsstudie und Autotest zu ermöglichen. Im Rahmen der Fragebogenentwicklung wurde darauf geachtet, dass Aspekte, die nur von Experten beantwortet werden können, aus dem Fragebogen gestrichen wurden, um die Erzeugung von Artefakten<sup>12</sup> zu vermeiden.

Im Rahmen dieser Untersuchung werden in den folgenden Kapiteln die Fragen, die zur Analyse verwendet wurden, jeweils vollständig benannt. Die Nummer vor jeder Frage gibt Aufschluss über die Position der Frage im Fragebogen an.

### 3.2 *Der ADAC-Autotest*

Der ADAC führte Autotests erstmals im Jahr 1926 durch (Kleinschmidt, 2010: S. 113). Seither haben sich die Entwicklung des Testvorgehens und die Gewichtungen der einzelnen Unterkriterien stark verändert. Bei der Weiterentwicklung des Autotests ähnelt das Verfahren des ADAC dem allgemeinen Vorgehen der Stiftung Warentest (vgl. Hüttenrauch, 1986: S. 18; Stiftung Warentest, 2011a: S. 55) mit dem Unterschied, dass das Expertengremium nur aus ADAC-Mitarbeitern besteht. Eine Überprüfung auf Basis empirischer Untersuchungen und Anpassung der Gewichte fand lediglich in Form einer unveröffentlichten Masterarbeit statt (Ruhdorfer, 2008).

Aktuell werden durch den ADAC jedes Jahr ca. 150 Fahrzeuge einem Autotest unterzogen und pro Fahrzeug etwa 350 Prüfpunkte ermittelt. Soweit es möglich ist, werden objektiv messbare Kriterien verwendet. Die Benotung erfolgt teilweise fahrzeugklassen-bezogen<sup>13</sup> und reicht „von 0,6 (beste Note) bis 5,5 (schlechteste Note)“ (ADAC, 2013a: S. 1–2).

Die Anzahl der getesteten Fahrzeugvarianten je Modell hängt von der Marktrelevanz der Fahrzeuge in Deutschland ab. Ein Modell mit (zu erwartender) hoher Zulassungszahl wird entsprechend häufiger getestet als ein Nischenmodell mit nur wenigen verkauften Fahrzeugen pro Jahr. Weitere Kriterien für Tests sind die Neuerscheinung von Fahrzeugen (in Form neuer Modellgenerationen oder Facelifts), die Anzahl existierender Varianten, Verfügbarkeit der Fahrzeuge und die Zugriffszahlen auf die Autotests im Internet (ADAC, 2013a: S. 1). Abbildung 13 zeigt die zehn am Häufigsten getesteten Modelle im Verhältnis zur Gesamtzahl der Tests in den Jahren 2006 bis 2012. Der VW Golf wurde dabei insgesamt 28-mal getestet, während in der Zeit ins-

<sup>12</sup> Artefakte sind Pseudoergebnisse, die z. B. durch Überforderung der Befragten entstehen können. Wenn Probanden Fragen gestellt bekommen, deren Inhalt sie nicht verstehen oder deren Beantwortung ihr Wissen übersteigt, werden zwar Daten erfasst, diese sagen jedoch nichts über den tatsächlichen Sachverhalt aus und können zu falschen Schlüssen führen (Weinreich, von Lindern, 2008: S. 162).

<sup>13</sup> Z. B. bei der Größe des Kofferraums.

gesamt 1.098 Fahrzeuge getestet wurden. Die Häufigkeit der Tests entspricht dabei im Wesentlichen den Zulassungszahlen des Zeitraums.

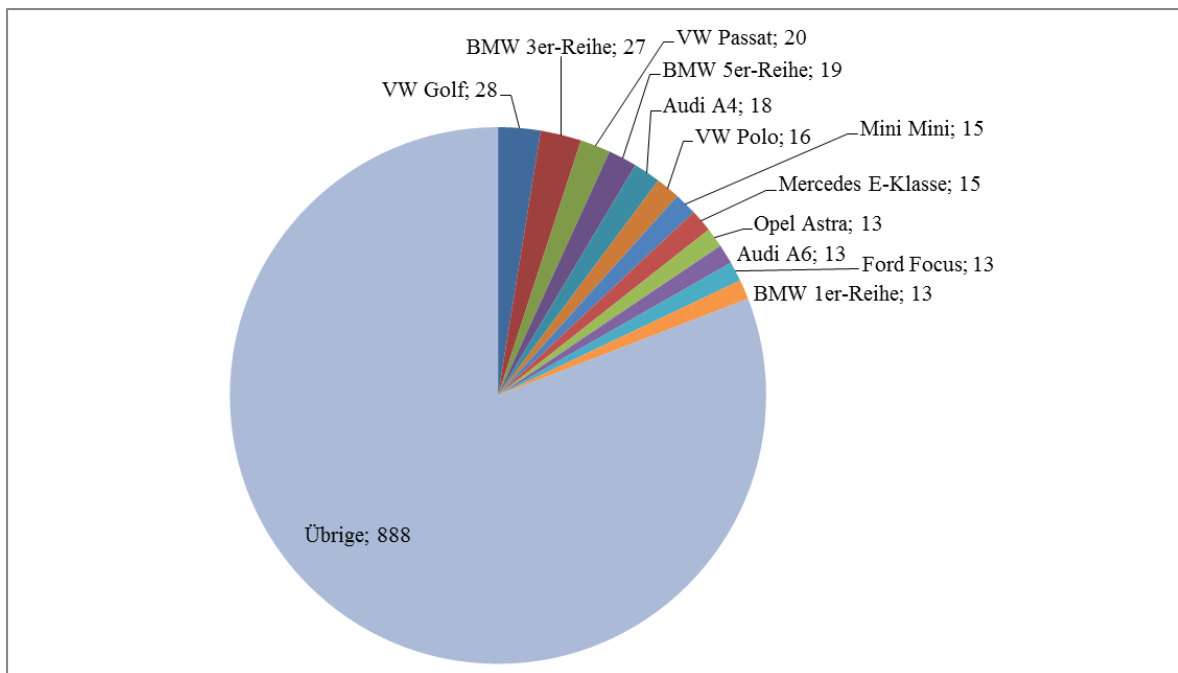


Abbildung 13: Anzahl Autotests zwischen 2006 und 2012, Top 10 Modelle und Tests insgesamt (eigene Auswertung)

Im ADAC-Autotest werden Kosten und Wirtschaftlichkeit separat im „ADAC-Urteil Wirtschaftlichkeit“ bzw. im „ADAC-Urteil Autokosten“ bewertet. Die fahrzeugbezogenen Werte werden im „ADAC-Urteil Autotest“ bzw. „ADAC-Urteil Technik / Umwelt“ zusammengefasst. Die Namen werden jeweils synonym in Veröffentlichungen des ADAC verwendet. In dieser vorliegenden Untersuchung wird mit der „Gesamtnote“ immer auf das „ADAC-Urteil Autotest“ verwiesen und mit der Note „Autokosten“ auf das entsprechende ADAC-Urteil.

Die Gesamtnote besteht aus folgenden Hauptkriterien:

- Karosserie / Kofferraum
- Innenraum
- Komfort
- Motor / Antrieb
- Fahreigenschaften
- Sicherheit
- Umwelt / Ecotest

Die beiden letztgenannten Hauptkriterien gehen mit doppelter Gewichtung in die Gesamtnote ein, die übrigen Werte jeweils mit einfacher Gewichtung. Unter diesen Hauptkriterien gibt es Unterkriterien, die immer mehrere Einzelkriterien zusammenfassen (ADAC, 2013a: S. 1–10). Über alle Ebenen erfolgt die Ermittlung der übergeordneten Note auf Basis von Gewichtungsfaktoren. Eine Ausnahme hiervon bilden die sogenannten Durchschlageffekte, die es für sicherheitsrelevante Mängel gibt. So kann



ein Fahrzeug ohne ESP<sup>14</sup> im Unterkriterium „*Aktive Sicherheit*“ bestenfalls die Note 4,6 erreichen. Ein Modell, das im Hauptkriterium „*Sicherheit*“ die Note 4,6 oder schlechter erhält, in der Gesamtnote maximal 0,5 Punkte besser sein als im Hauptkriterium „*Sicherheit*“.

In der Bewertung der Autokosten werden Eigenschaften wie der Anschaffungspreis, die Unterhaltskosten (Versicherung, Steuern), kalkulatorische Werkstattkosten, die prognostizierte Wertstabilität sowie die Betriebskosten auf Basis des gemessenen Verbrauchs und einer angenommenen Jahresfahrleistung von 15.000 km / Jahr integriert (ADAC, 2013a: S. 11).

Jede Anpassung des Testverfahrens oder der Gewichtungen führt dazu, dass ein Vergleich von Ergebnissen aus vorherigen Tests nicht oder nur eingeschränkt möglich ist. Ein Vergleich von Produkten ist aber der Hauptzweck eines Warentests. Das ist insbesondere bei „*Continuous Tests*“, also Tests, bei denen regelmäßig neue Produkte nach einem bestehenden Verfahren getestet werden (Lösenbeck, 2003: S. 105), problematisch. Der ADAC-Autotest fällt in diese Kategorie. Hier muss ein Mittelweg zwischen der Aktualität des Testverfahrens und der Vergleichbarkeit von neuen und alten Tests gefunden werden (vgl. Lösenbeck, 2003: S. 104).

Der ADAC-Autotest wurde Anfang des Jahres 2006 weitreichend überarbeitet. Die nächste größere Überarbeitung fand im Januar 2009 statt, bevor im Rahmen der Aktualisierung des ADAC-Ecotests<sup>15</sup> im April 2012 (ADAC, 2013b: S. 1) auch der Autotest erneut stärker überarbeitet wurde<sup>16</sup>. Zwischen diesen größeren Änderungen fanden lediglich kleinere Anpassungen statt, die jedoch nur unwesentlichen Einfluss auf die Gesamtergebnisse der getesteten Fahrzeuge hatten.

Die Anpassung des Tests im April 2012 führte zu einem Anstieg der Noten, wie aus nachfolgender Abbildung 14 ersichtlich wird. Die Ergebnisse im Jahr 2012 vor der Test-Anpassung sind dem Jahr „2012“ zugeordnet, die Werte ab April dem Jahr „2012,5“. In den Jahren von 2006 bis 2012 sind die Noten im Test im Durchschnitt etwas besser geworden. Die Anpassungen des Tests Anfang 2009 sind ebenfalls durch einen leichten Anstieg im Notenmittelwert sichtbar.

---

<sup>14</sup> Elektronisches Stabilitätsprogramm - Eine Funktion, die verhindert, dass der Fahrer eines Fahrzeugs bei zu schneller Kurvenfahrt die Fahrspur verlässt, indem einzelne Reifen automatisch abgebremst werden.

<sup>15</sup> Im ADAC-Ecotest werden Schadstoffausstoß und Kraftstoffverbrauch bewertet.

<sup>16</sup> Neu eingeführt wurde der Aspekt „Alltagstauglichkeit“ mit Eigenschaften wie „Reichweite“ und „Tatsächliche Zuladung (in kg)“ um neue Fahrzeugkonzepte wie Elektroautos vollständig bewerten zu können. Zusätzlich wurden Zielgruppenbewertungen für bestimmte Nutzergruppen eingeführt.

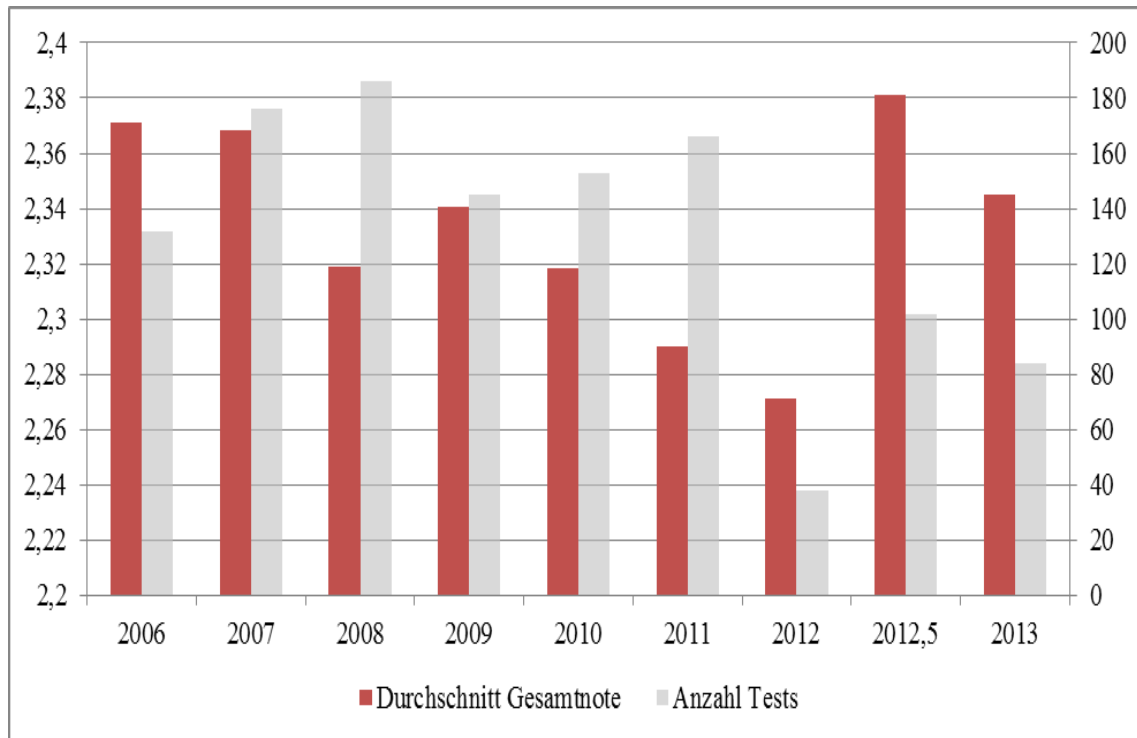


Abbildung 14: Durchschnitt Gesamtnote und Anzahl Tests nach Jahr (eigene Auswertung)

Die Neuerung in 2009 mit dem stärksten Effekt auf die Gesamtnote ist die Einführung der Durchschlageffekte, insbesondere bei fehlendem ESP oder anderen Sicherheitsmängeln. Hiervon sind wenige Fahrzeuge betroffen, die dann aber eine deutlich schlechtere Gesamtnote erhalten haben. Der Median der Gesamtnote beträgt für alle aufgelisteten Jahre 2,3.<sup>17</sup> Der Einfluss dieser Anpassungen auf die Testergebnisse wird in den sich anschließenden Auswertungen berücksichtigt.

Die Mittelwerte der Hauptkriterien sind in Abbildung 15 dargestellt. Die Note für Wirtschaftlichkeit ist im Durchschnitt deutlich schlechter als die Noten der übrigen Hauptkriterien, welche in die Gesamtnote eingehen. Auch auf dieser Aggregationsebene sind die erhöhten Anforderungen des Ecotests deutlich sichtbar. Die Ergebnisse im Jahr 2012,5 (nach der Testanpassung) und 2013 sind deutlich schlechter als in den Jahren zuvor. Deutlich verbessert über den Zeitraum haben sich die Sicherheitsbewertung und auch die Noten für den Innenraum. Die Noten der Hauptkategorie Karosserie / Kofferraum verschlechtern sich etwas. Die übrigen Hauptkriterien bewegen sich uneinheitlich.

<sup>17</sup> Ausnahme bildet das geteilte Jahr 2012. In den ersten drei Monaten ist der Median 2,2. Im Rest des Jahres ist er 2,4. Für das Gesamtjahr ist der Median auch 2,3.

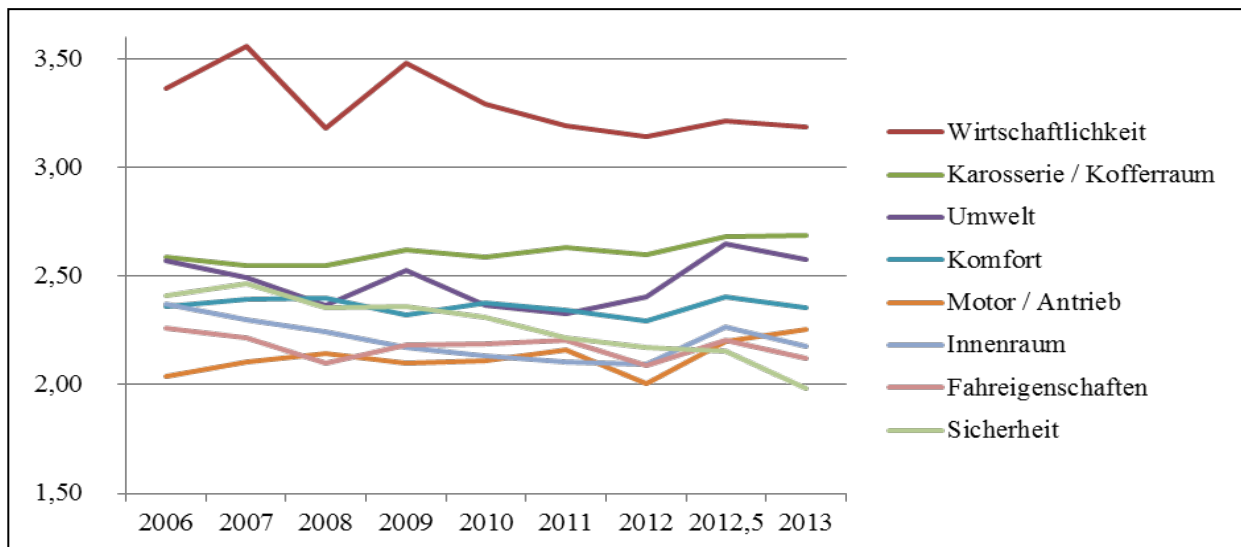


Abbildung 15: Mittelwerte der Hauptkriterien (inkl. Wirtschaftlichkeit) pro Jahr (eigene Auswertung)

## 4 Abgleich zwischen Autotest und Kundenzufriedenheitsstudie

### 4.1 Methodische Herangehensweise

Ziel von Warentests ist es, Verbrauchern bei der Auswahl für das für sie beste Produkt behilflich zu sein (vgl. Stiftung Warentest, 2011b § 2). Dazu werden die wesentlichen Kriterien festgelegt und in Gesamt- und Teilnoten bewertet (Hüttenrauch, 1986: S. 21). Für diese beiden Ebenen<sup>18</sup> wird nun eine Methode zum Abgleich zwischen den Ergebnissen des Autotests und der Kundenzufriedenheitsstudie hergeleitet.

Das Ziel einer Gesamtnote in Tests ist die Verdichtung aller Informationen auf einen Wert. Dies soll die Informationsgewinnung für den Verbraucher vereinfachen und für eine hohe Testverbreitung durch andere Medien sorgen. Erstens greifen nicht alle Personen auf die Testinformationen zurück, zweitens entscheiden sich nicht alle Personen, die auf die Testinformation zurückgegriffen haben, für das Produkt, welches im Test am besten abgeschnitten hat. Dennoch sollte das am besten bewertete Produkt im Durchschnitt die höchste Gesamtzufriedenheit hervorrufen. Analog sollte das zweitbeste Produkt den zweitbesten Zufriedenheitswert erreichen. Dies geht so weiter, bis schließlich das am schlechtesten bewertete Produkt auch den niedrigsten Zufriedenheitswert aufweist.

Im ersten Schritt soll deshalb überprüft werden, ob die Test-Gesamtnote mit der Gesamtzufriedenheit korreliert. Dazu wird folgende Alternativhypothese formuliert:

*H<sub>1</sub>: Die Gesamtnote im Autotest weist einen signifikant messbaren Zusammenhang mit der Gesamtzufriedenheit auf.*

Da die Noten der Hauptkriterien des Autotests ebenfalls veröffentlicht werden und deren Zustandekommen ebenfalls Gewichtungen unterliegt, soll auch für diese Noten

<sup>18</sup> Der ADAC-Autotest verwendet noch zwei detaillierte Ebenen. Diese sind jedoch aus Platzgründen nicht Teil dieser Untersuchung.

die Korrelation mit dem jeweiligen Zufriedenheitswert untersucht werden. Die Alternativhypothesen werden in folgender Form gebildet:

*Die Note für das Hauptkriterium ... weist einen signifikant messbaren Zusammenhang mit der Zufriedenheit für diesen Teilbereich auf.*

Die Bezeichnungen der Alternativhypothesen und die entsprechenden Kriterien sind:

$H_{II}$ : Karosserie / Kofferraum

$H_{III}$ : Innenraum

$H_{IV}$ : Komfort

$H_V$ : Motor / Antrieb

$H_{VI}$ : Fahreigenschaften

$H_{VII}$ : Sicherheit

$H_{VIII}$ : Wirtschaftlichkeit

Die Überprüfung des Hauptkriteriums „Umwelt / Ecotest“ ist nicht möglich, da hierzu keine Frage im Fragebogen enthalten war.

Abschließend soll überprüft werden, inwieweit die Gewichte der Gesamtnote des Autotests mit den aus der Kundenzufriedenheitsstudie berechneten Gewichten übereinstimmen. Im Autotest werden Gewichte zurzeit einheitlich für alle Performance-Levels verwendet. Der in Kapitel 0 aufgezeigte Zusammenhang zwischen Gewichtung und Attribut-Performance wird für diese Überprüfung deshalb nicht betrachtet.

## 4.2 Vergleich der Ergebnisse

Die Daten aus der Zufriedenheitsstudie beziehen sich auf Fahrzeuge, deren Erstzulassung zum Zeitpunkt der Befragung zwischen vier Monaten und dreieinhalb Jahren zurück lag (ADAC, 2012c). Die Erstzulassung wird als Ersatz für den von Laien nur schwer ermittelbaren Produktionszeitpunkt herangezogen. Die Befragung fand im April / Mai 2012 statt, entsprechend wurden Fahrzeuge untersucht, deren Erstzulassung zwischen Oktober 2008 und Dezember 2011 lag. Für die Auswahl der Autotests bedeutet das, dass nur Fahrzeuge verglichen werden können, die während eines Großteils dieses Zeitraums produziert und verkauft worden sind. Fahrzeuge, deren Produktionsstart nach Juni 2011 bzw. deren Produktionsende vor Juli 2008 lag, werden deshalb nicht berücksichtigt. Die Beschränkung des Testzeitraums wurde so gewählt, dass alle Fahrzeuge, die zwischen 2006 und dem 3. Mai 2013 getestet wurden, berücksichtigt werden. Der Zusammenhang der Zeiträume ist in Abbildung 16 dargestellt.

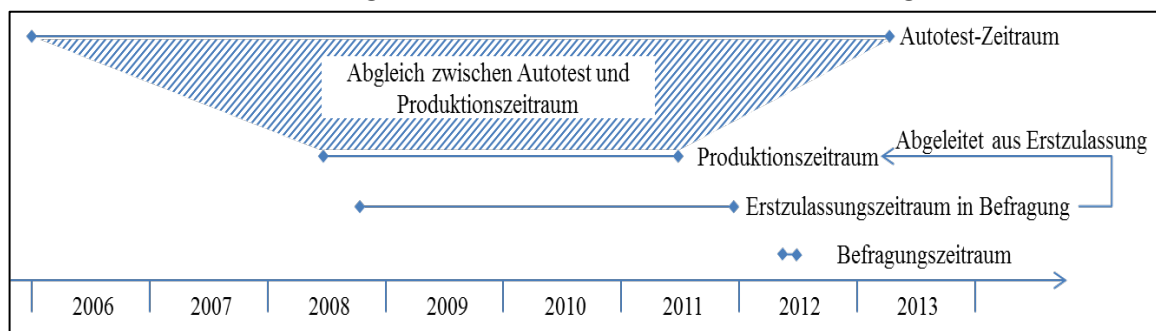


Abbildung 16: Zusammenhang der Zeiträume von Autotest und Zufriedenheitsbefragung

Um eine zufällige Schwankung zu minimieren, werden nur diejenigen Modelle verglichen, bei denen mindestens 50 Interview-Antworten vorliegen. Wendet man diese Kriterien an, bleiben insgesamt 550 Autotests mit 88 Modellen und 16.569 Interviews der Zufriedenheitsstudie für den Vergleich übrig.

Damit der Vergleich von Autotest-Noten und Zufriedenheitsstudie durchgeführt werden kann, muss sichergestellt sein, dass die Ergebnisse auf der richtigen Aggregationsebene verglichen werden. Das ist dann der Fall, wenn die Standardabweichung der Autotest-Noten des gleichen Modells in unterschiedlichen Varianten gering ist. Dazu wurden die Gesamtnote und die Noten der Hauptkriterien zuerst auf Modellebene verglichen.

Der Mittelwert der Standardabweichung der 88 Modelle beträgt 0,14 mit einem Maximum von 0,78. Nur acht Modelle haben eine Standardabweichung von mehr als 0,20. Davon ist bei sieben Modellen das fehlende bzw. nur gegen Aufpreis erhältliche ESP die wesentliche Ursache. Die Spannweite zwischen der besten und schlechtesten Gesamtnote liegt bei 50 % der 88 Modelle bei einem Wert bis 0,2. 87,5 % der Modelle haben eine Spannweite bis 0,4 (siehe Abbildung 17). Insgesamt unterscheiden sich die Noten auf Modellebene so wenig, dass der Abgleich zur Gesamtnote auf dieser Ebene vorgenommen wird.

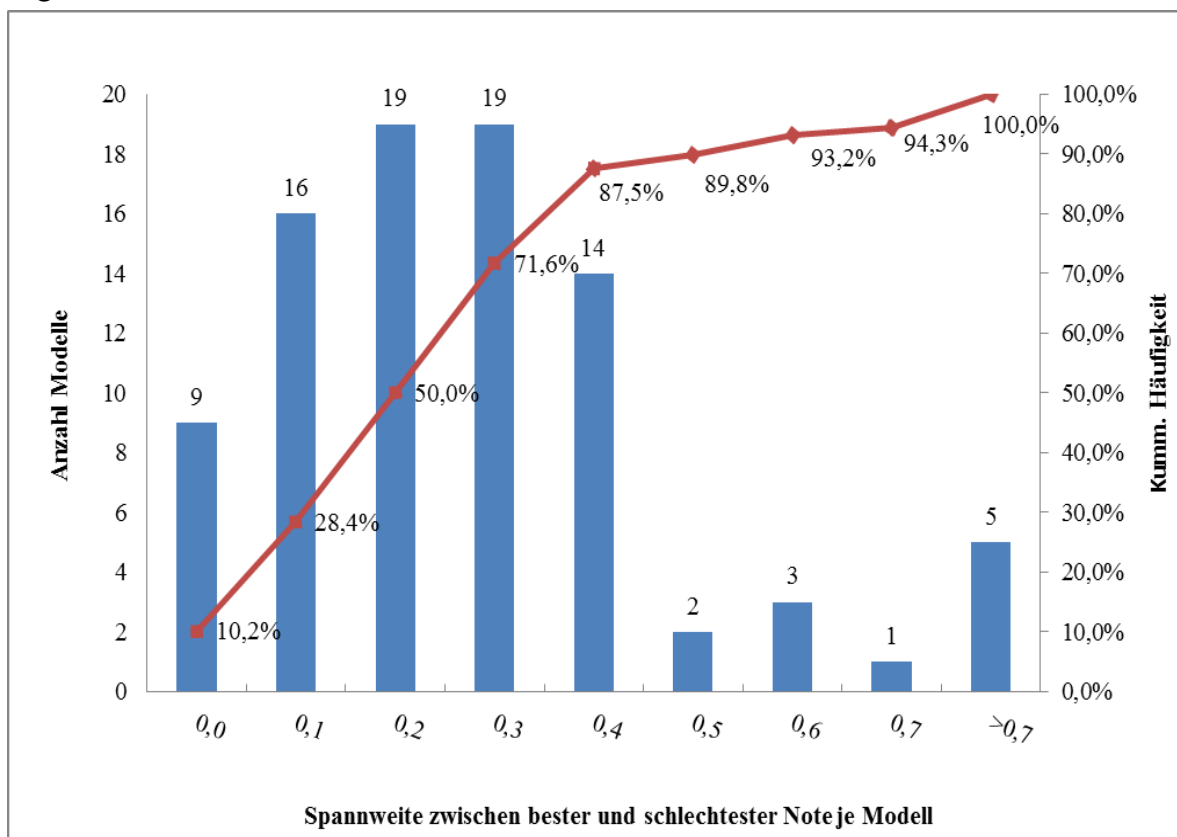


Abbildung 17: Häufigkeitsverteilung der Spannweiten zwischen bestem und schlechtestem Testergebnis je Modell (Lesebeispiel: Der Abstand 0,1 kommt 16-mal vor)

Aus der Zufriedenheitsstudie wird die zwölfte Frage „Wie beurteilen Sie Ihr Fahrzeug insgesamt“ verwendet, die über eine linksschiefe, fünfstufige Antwortskala<sup>19</sup> verfügt. Die Antworten der Skala werden mit Werten von 1 = Hervorragend bis 5 = Schlecht bewertet. Die Ergebnisse des Abgleichs sind in Abbildung 18 dargestellt.

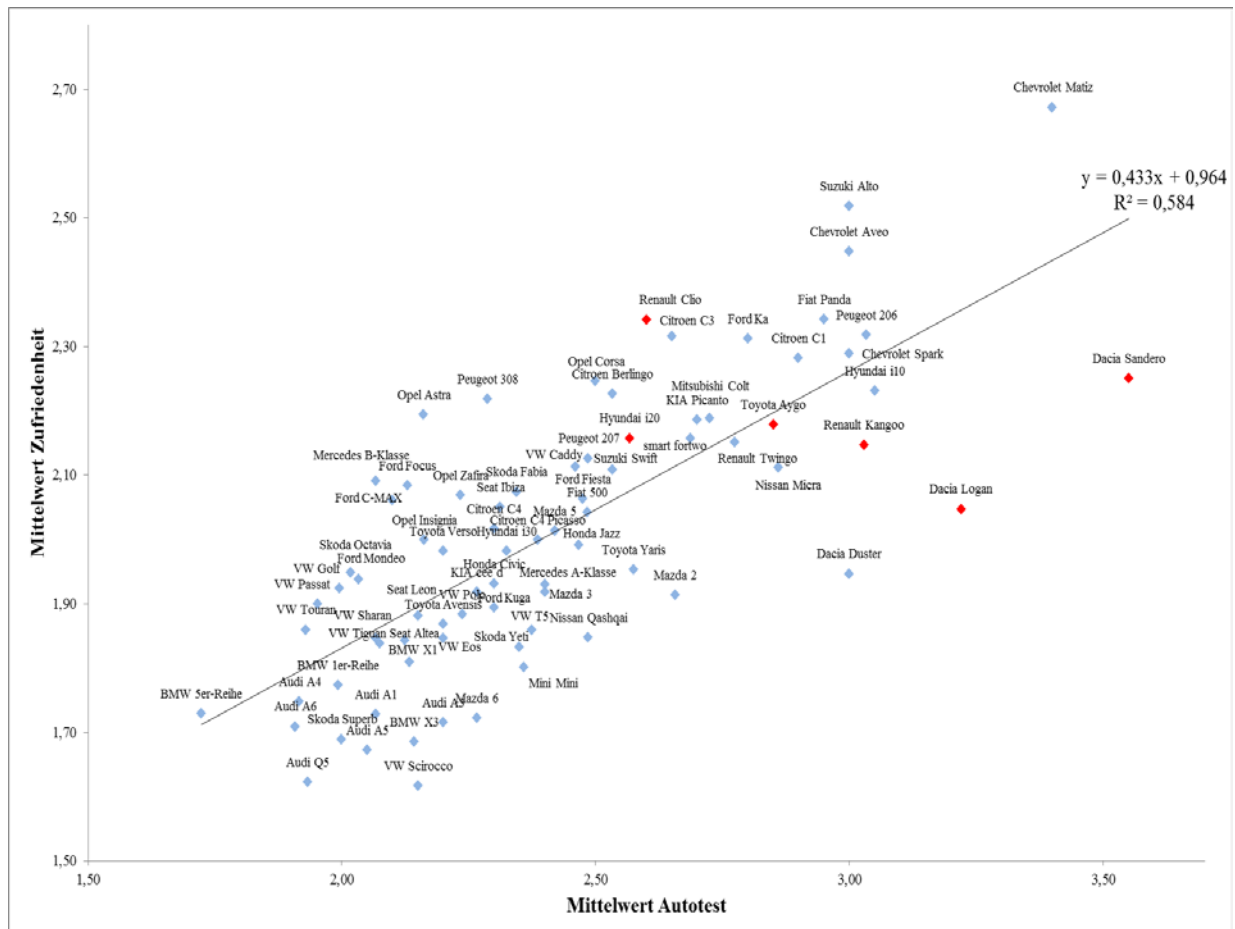


Abbildung 18: Mittelwerte von Zufriedenheit und ADAC-Autotest (Ausschnitt; rot markierte Modelle verfügen über eine hohe Standardabweichung der Autotest Gesamtnote)

Die vorher identifizierten Modelle mit hoher Standardabweichung zwischen den einzelnen Autotests sind in der obigen Abbildung rot markiert. Eine eindeutige Abweichung in eine bestimmte Richtung ist für diese Modelle nicht festzustellen. Auffällig ist das starke Abweichen der Fahrzeuge der Marke Dacia. Diese weisen höhere Zufriedenheitswerte auf, als es die eingezeichnete Regressionsgleichung erwarten ließe. Dies lässt sich durch die Nicht-Berücksichtigung der Preis-Komponente in der Autotest-Gesamtnote erklären, da bei Dacia-Fahrern der Kaufpreis einer der Haupttreiber der Zufriedenheit ist. Die ermittelte Regressionsgleichung für die vorliegenden Daten lautet:

$$\text{Gesamtzufriedenheit} = 0,964 + 0,433 * \text{Gesamtnote}_{\text{Autotest}}$$

Formel 1: Regressionsgleichung Gesamtzufriedenheit mit Mittelwert Autotest-Gesamtnote

<sup>19</sup> Die Skala verfügt über die Antworten: Hervorragend, Sehr gut, Gut, Annehmbar und Schlecht. Zusätzlich gibt es noch die Option „Weiß nicht“.

Der F-Test für dieses Regressionsmodell hat einen Wert von 120,603 (siehe Tabelle 6). Bei 1 und 86 Freiheitsgraden bedeutet dies einen hoch signifikanten Zusammenhang ( $p < 0,001$ ). Die Alternativhypothese  $H_I$  kann angenommen werden, die Gesamtnote im Autotest weist einen hoch signifikanten Zusammenhang zur Zufriedenheit mit dem Fahrzeug auf. Die Erklärung der Streuung für dieses Modell ist mit 58,4 % der Gesamtstreuung bereits relativ hoch. Bezogen auf den Mittelwert der Gesamtzufriedenheit der Modelle von 2,00 beträgt der Standardfehler des Schätzers 6,9 % ( $= 0,138/2,00$ ), was als gut bewertet werden kann (Backhaus et al., 2006: S. 73).

Modellzusammenfassung									
Modell	R	R <sup>2</sup>	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers	Änderungsstatistiken				
					Änderung in R <sup>2</sup>	Änderung in F	df 1	df 2	Sig. Änderung in F
1	0,764 <sup>a</sup>	0,584	0,579	0,13802	0,584	120,603	1	86	,000

a. Einflussvariablen : (Konstante), Mittelwert Autotest

Tabelle 6: Modellzusammenfassung zur Regressionsgleichung Gesamtzufriedenheit mit dem Mittelwert der Autotest-Gesamtnote

Zur Überprüfung der Hypothesen  $H_{II}$  bis  $H_{VIII}$  werden zuerst die Standardabweichungen der Testergebnisse je Modell untersucht (siehe Tabelle 7). Die höchste Abweichung weist die Wirtschaftlichkeit mit 0,67 auf. Die Hauptursache hierfür sind stark motorisierte Modelle, die in der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung schlechte Noten bekommen. In der Kategorie „Motor / Antrieb“ sind die Schwankungen nicht durch eine bestimmte Art von Fahrzeugen bzw. Motoren begründet. Im Bereich „Umwelt“ ist die hohe Abweichung im Wesentlichen durch die Anpassung der Bewertungslogik in 2012 zu erklären.

	Noten Mittelwert über Modelle	Mittelwert der Standardabweichungen über Modelle
Karosserie / Kofferraum	2,56	0,15
Innenraum	2,25	0,15
Komfort	2,48	0,17
Motor / Antrieb	2,29	0,36
Fahreigenschaften	2,40	0,24
Umwelt	2,40	0,32
Sicherheit	2,43	0,21
Wirtschaftlichkeit	3,10	0,67

Tabelle 7: Mittelwerte und Standardabweichung der Hauptkriterien über die untersuchten Modelle

Analog zur Überprüfung von  $H_I$  werden auch für  $H_{II}$  bis  $H_{VIII}$  Regressionsgleichungen aufgestellt. Ausgewählte Ergebnisse finden sich in Tabelle 8. Dabei können

grundsätzlich alle Nullhypothesen verworfen und die Alternativhypothesen angenommen werden. In allen Fällen existiert ein hoch signifikanter Zusammenhang zwischen der Note des Hauptkriteriums im Autotest und der Zufriedenheitsbewertung.

Hypothese	Hauptkriterium	R <sup>2</sup>	Konstante der Regressionsgleichung	Koeffizient des Hauptkriteriums der Regressionsgleichung	F-Wert	Signifikanz F-Wert	Prozentuale Abweichung vom Mittelwert für den Standardfehler des Schätzers
II	Karosserie / Kofferraum	0,591	0,78	0,56	124,2	0,0000	7,7%
III	Innenraum	0,428	1,44	0,36	64,4	0,0000	8,2%
IV	Komfort	0,661	0,59	0,85	168,1	0,0000	7,9%
V	Motor / Antrieb	0,684	1,23	0,53	186,3	0,0000	8,0%
VI	Fahreigenschaften	0,635	1,34	0,37	149,6	0,0000	7,3%
VII	Sicherheit	0,573	1,06	0,51	115,5	0,0000	10,5%
VIII	Wirtschaftlichkeit	0,151	2,35	0,09	15,3	0,0002	6,1%

Tabelle 8: Ergebnisse der Regressionsanalysen für die Hypothesen II bis VIII

Die erklärten Varianzen (R<sup>2</sup>-Werte) schwanken jedoch stark. Den höchsten Wert liefert die Regression für Motor / Antrieb mit 68,4 % erklärter Varianz. Den niedrigsten Wert liefert die Regressionsanalyse der Wirtschaftlichkeit mit 15,1 %. Für Wirtschaftlichkeit und Motor / Antrieb ist die Standardabweichung der Modelle im Autotest am höchsten (vgl. Tabelle 7). Ein Ausschluss der Modelle mit hoher Standardabweichung<sup>20</sup> führte zu keiner Verbesserung der erklärten Varianz. Der Mittelwert ist für Modelle mit stark schwankenden Noten genauso gut geeignet wie für Modelle mit niedriger Standardabweichung.

### 4.3 Vergleich der angewendeten Gewichte

Der Zusammenhang zwischen der Autotest-Gesamtnote und der Gesamtzufriedenheit kann bereits jetzt als hoch bezeichnet werden. Demgegenüber stehen teilweise niedrige Zusammenhänge zwischen den Noten der Hauptkriterien und den jeweiligen Teilzufriedenheitswerten. Im Folgenden wird durch Anwendung von Optimierungsverfahren auf die Gewichtungen des Autotests der Zusammenhang zwischen der Gesamtnote und der Gesamtzufriedenheit erhöht.

Einige Noten der Hauptkriterien korrelieren stark.<sup>21</sup> Das bedeutet, dass eine eindeutige Bestimmung der optimalen Gewichte nicht möglich ist bzw. Gewichte in der Regressionsgleichung negativ werden können, was inhaltlich jedoch schwer begründbar ist.<sup>22</sup> Die Variable Wirtschaftlichkeit kompensiert irrelevante Varianzanteile anderer Variablen und erhöht dadurch die Gesamtaufklärung der Regressionsgleichung. Der auf diese Weise maximal erreichte R<sup>2</sup>-Wert einer linearen Regression liegt bei

<sup>20</sup> Als „hoch“ wurde größer 1 bei der Wirtschaftlichkeit bzw. größer 0,5 bei Motor / Antrieb definiert.

<sup>21</sup> Die Werte schwanken zwischen 0,117 und 0,819.

<sup>22</sup> Dabei handelt es sich um einen sogenannten „Suppressionseffekt“: Ein oder mehrere Koeffizienten erhalten ein negatives Vorzeichen und unterdrücken dadurch irrelevante Varianzanteile anderer Variablen. Dadurch steigt die Varianzaufklärung des Modells insgesamt, eine Interpretation der Koeffizienten ist jedoch nicht mehr möglich (Rudolf, Müller, 2012: S. 399).



0,652. Aufgrund der Korrelationen ergeben sich allerdings viele sehr unterschiedliche Kombinationen der Gewichtungen, die zu diesem  $R^2$ -Wert kommen.

Als Variante der Regressionsanalyse begrenzt die *Shapley Value Regression* dieses Problem, indem für jeden Regressionskoeffizient der marginale Einfluss ermittelt wird. Zusätzlich wird die Nebenbedingung erfüllt, dass jeder Koeffizient größer Null ist. Dazu werden für jeden Koeffizienten alle möglichen Regressionsgleichungskombinationen unter Berücksichtigung bzw. Ausschluss der anderen Koeffizienten berechnet. Der finale Wert je Koeffizient ergibt sich als gewichteter Mittelwert der verschiedenen Szenarien.<sup>23</sup>

Durch Anwendung der Shapely Value Regression kann ein  $R^2$ -Wert von 0,639 erreicht werden. Die Koeffizienten der Gleichung bzw. die Gewichte für den Autotest sind in nachfolgender Tabelle abgebildet.

	ADAC-Autotest	Shapely Value Regression	Delta in Prozentpunkten
Karosserie / Kofferraum	11 %	4 %	7
Innenraum	11 %	11 %	0
Komfort	11 %	20 %	-9
Motor / Antrieb	11 %	29 %	-18
Fahreigenschaften	11 %	20 %	-9
Umwelt	22 %	3 %	19
Sicherheit	22 %	13 %	9

Tabelle 9: Gewichte im ADAC-Autotest und mittels Shapley Value Regression ermittelte Gewichte

Die so ermittelten Gewichte unterscheiden sich teilweise deutlich von den aktuell im Autotest verwendeten Gewichten. Bei dem Versuch den Autotest auf seine Vorhersagekraft zur Kundenzufriedenheit zu optimieren, spielt der Umweltaspekt bei der Fahrzeugauswahl in der Mehrheit der Fälle nur eine untergeordnete Rolle. Die Leistung des Motors (im weiteren Sinne) hat dagegen einen deutlich höheren Einfluss auf die Zufriedenheit. Die Hauptkriterien Karosserie / Kofferraum und Sicherheit würden um 7 % bzw. 9 % geringer gewichtet werden, während Komfort und Fahreigenschaften ein um je 9 % höheres Gewicht erhalten müssten, um den  $R^2$ -Wert zu maximieren. Durchschlageffekte werden bei den neuen Gewichten keine verwendet.

<sup>23</sup> Für eine genaue Beschreibung der Shapley Value Regression siehe (GfK, 2008).

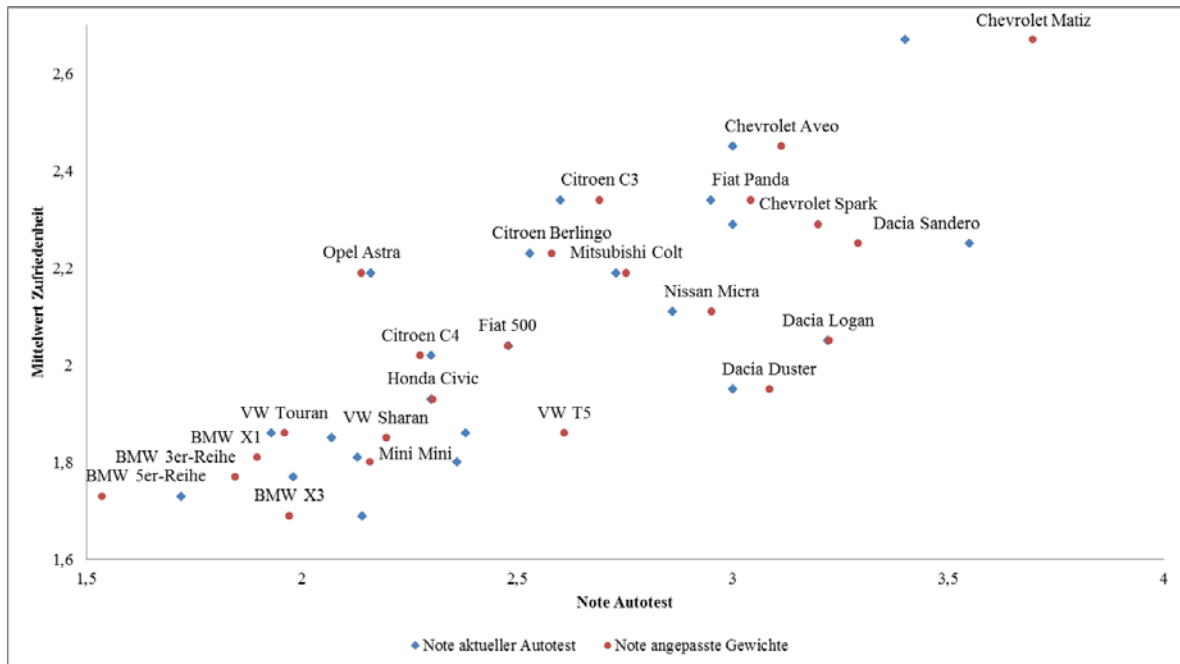


Abbildung 19: Noten Autotest mit aktueller und neuer Gewichtung (Ausschnitt)

Die unterschiedlichen Noten für einen Teil der untersuchten Modelle sind in Abbildung 18 zu sehen. Neben der Anpassung der Gewichtung wurde der Mittelwert der neuen Noten um 0,96 angehoben, um Noten auf gleichem Niveau zu erhalten. Da die Zufriedenheitswerte gleich bleiben, handelt es sich jeweils nur um Verschiebungen der Punkte auf der horizontalen Achse. Die deutlichsten Verbesserungen würden dabei die Modelle Dacia Sandero (0,26 Noten besser), BMW X1 (0,23) und Mini (0,20) erfahren. Die drei Modelle mit der stärksten Verschlechterung wären Chevrolet Matiz (-0,30), Volkswagen T-5 (-0,23) und Chevrolet Spark (-0,20). Weiterhin das Modell mit der besten Note ist die BMW 5-er Reihe. Die schlechteste Note hätte nach der neuen Berechnung nicht mehr der Dacia Sandero, sondern der Chevrolet Matiz. Die aktuellen Noten verfügen über eine Spannweite von [1,72; 3,55]. Die Noten-Spannweite der angepassten Gewichte ist [1,54; 3,69] und nutzt damit das Notenspektrum etwas besser aus.

## 5 Fazit und Ausblick

Die Gesamtnote des ADAC-Autotests weist bereits jetzt auf der Modellebene einen hohen Zusammenhang mit der Gesamtzufriedenheit von Autofahrern der jeweiligen Modelle auf. Durch Anpassung der Gewichte kann dieser Zusammenhang weiter erhöht werden.

Da die Ergebnisse des Autotests europaweit genutzt werden, sollten auch länderübergreifende Studien durchgeführt werden, um kulturelle Unterschiede in den Anforderungen aufzudecken und entsprechend zu berücksichtigen. Seit dem Jahr 2012 werden im Autotest auch zielgruppenspezifische Gesamtnoten ausgewiesen. Eine Überprüfung bzw. Optimierung der hierfür verwendeten Noten ist ebenfalls von Interesse.

Auf Ebene der Hauptkriterien sind die Zusammenhänge mit der Zufriedenheit existent, teilweise aber deutlich niedriger. Insbesondere in der Beurteilung der Wirt-

schaftlichkeit weichen Endkunden und Autotest stark voneinander ab. Hier existiert weiterer Analysebedarf.

Wie in Kapitel 0 dargestellt, ist die Wichtigkeit von Attributen abhängig von der Attribut-Performance. Im Falle der getesteten Autos scheint diese Eigenschaft insgesamt nur geringen Einfluss zu haben, da das Produktniveau der untersuchten Fahrzeuge hoch ist. Für die Generalisierung auf andere Produktgruppen scheint hier zusätzlicher Forschungsbedarf angebracht. Eine mögliche Lösung unter Beibehaltung der einfachen Gewichtungssparameter scheint die Einführung weiterer Durchschlageffekte. Diese bilden letztendlich nichts anderes ab als unterschiedliche Wichtigkeiten bei Nichterfüllung bestimmter Attribut-Performances.

## 6 Literaturverzeichnis

- ADAC (2012a): „18 Millionen ADAC Mitglieder“. Abgerufen am 17.06.2013 von [http://www.adac.de/infotestrat/adac-im-einsatz/motorwelt/18\\_Millionen.aspx](http://www.adac.de/infotestrat/adac-im-einsatz/motorwelt/18_Millionen.aspx).
- ADAC (2012b): „ADAC Kundenbarometer“. Abgerufen am 06.07.2013 von <http://www.adac.de/infotestrat/autodatenbank/kundenbarometer/default.aspx?ComponentId=148354&SourcePageId=8749&quer=kundenbarometer>.
- ADAC (2012c): „ADAC Kundenbarometer: Methodik“. Abgerufen am 05.07.2013 von <http://www.adac.de/infotestrat/autodatenbank/kundenbarometer/methodik.aspx?ComponentId=149706&SourcePageId=148368>.
- ADAC (2013a): „Der ADAC-Autotest“. Abgerufen am 02.08.2013 von [http://www.adac.de/\\_mmm/pdf/Der%20ADAC%20Autotest%20360%20KB\\_30012.pdf](http://www.adac.de/_mmm/pdf/Der%20ADAC%20Autotest%20360%20KB_30012.pdf).
- ADAC (2013b): „Ecotest“. Abgerufen am 08.06.2013 von [http://www.adac.de/\\_mmm/pdf/27473\\_118924.pdf](http://www.adac.de/_mmm/pdf/27473_118924.pdf).
- Backhaus, Klaus; Erichson, Bernd; Plinke, Wulff; et al. (2006): *Multivariate Analysemethoden: Eine anwendungsorientierte Einführung*. 11. Aufl. Berlin [u.a.].
- Baier, Daniel; Bruschi, Michael (2009): „Erfassung von Kundenpräferenzen für Produkte und Dienstleistungen“. In: Baier, Daniel; Bruschi, Michael (Hrsg.) *Conjointanalyse*. Berlin, S. 3–17.
- Beutin, Nikolas (2008): „Messung von Kundenzufriedenheit und Kundenbindung“. In: Herrmann, Andreas; Homburg, Christian; Klarmann, Martin (Hrsg.) *Handbuch Marktforschung: Methoden - Anwendungen - Praxisbeispiele*. 3. Auflage. Wiesbaden, S. 813–846.
- Brandt, D. Randall (1987): „A Procedure for Identifying Value-Enhancing Service Components Using Customer Satisfaction Survey Data“. In: Surprenant, C. (Hrsg.) *Add Value to Your Service*. Chicago, S. 61–65.
- Brandt, D. Randall (1988): „How service marketers can identify value-enhancing service elements“. In: *Journal of Services Marketing*. 2 (3), S. 35–41, DOI: 10.1108/eb024732.
- GfK (2008): „Getting Better Regression Results with Shapley Value Regression“. Abgerufen am 31.08.2013 von <http://marketing.gfkamerica.com/website/articles/ShapelyValueRegression.pdf>.
- Grabicke, K.; Raffée, Hans; Schätzle, T.; et al. (1980): „Die Veränderung des Informationsstandes und ihre Auswirkungen auf den Kaufentscheidungsprozess privater Haushalte“. In: Hartmann, K. D.; Köppler, K. F. (Hrsg.) *Fortschritte der Marktpsychologie*. Frankfurt/M., S. 237–257.
- Hüttenrauch, Roland (1986): „Zur Methodik des vergleichenden Warentests“. In: *Vergleichender Warentest. Testpraxis, Testwerbung, Rechtsprechung*. Landsberg am Lech, S. 13–36.

- Kano, N. (1984): „Attractive Quality and Must-be Quality“. In: *Journal of the Japanese Society for Quality Control*. Vol. 14 (No. 2), S. 39–48.
- Kleinschmidt, Christian (2010): „Comparative Consumer Product Testing in Germany“. *Business History Review*. Spring 2010 (84), S. 105–124.
- Laak, Heike van (2004): 40 Jahre Stiftung Warentest. Berlin.
- Lösenbeck, Hans-Dieter (2003): Stiftung Warentest. Ein Rückblick. 1964 - 2002. Berlin.
- Matzler, Kurt; Bailom, Franz (2009): „Messung von Kundenzufriedenheit“. In: Hinterhuber, Hans H.; Matzler, Kurt (Hrsg.) *Kundenorientierte Unternehmensführung*. 6. Aufl. Wiesbaden, S. 268–297.
- Matzler, Kurt; Bailom, Franz; Hinterhuber, Hans H.; et al. (2004): „The asymmetric relationship between attribute-level performance and overall customer satisfaction: a reconsideration of the importance–performance analysis“. In: *Industrial Marketing Management*. 33 (4), S. 271–277, DOI: 10.1016/S0019-8501(03)00055-5.
- Rudolf, Matthias; Müller, Johannes (2012): *Multivariate Verfahren: eine praxisorientierte Einführung mit Anwendungsbeispielen in SPSS*. 2. Aufl. Göttingen [u.a.]. — ISBN: 9783801724030
- Ruhdorfer, Martin (2008): Weiterentwicklung des ADAC Autotest. Universität Augsburg.
- Schreier, Jan Hendrik; Biethahn, Niels (2012): „Validität und Identifikation von Fahrzeugen und Fahrzeugeigenschaften in Kundenbefragungen“. In: *Mobility in a Globalised World*. Bamberg.
- Silberer, Günter (1985): „The impact of comparative product testing upon consumers. Selected findings of a research project“. In: *Journal of Consumer Policy*. 8 (1), S. 1–27, DOI: 10.1007/BF00380280.
- Silberer, Günter; Raffée, Hans; Fritz, Wolfgang; et al. (1984): „Die Beurteilung von Testergebnissen und Testkriterien der Stiftung Warentest durch die Verbraucher“. In: Raffée, Hans; Silberer, Günter (Hrsg.) *Warentest und Konsument: Nutzung, Wirkungen und Beurteilung des vergleichenden Warentests im Konsumentenbereich*. Frankfurt u.a., S. 187–216.
- Stiftung Warentest (2011a): „Jahresbericht 2010“. Abgerufen am 21.04.2013 von <http://www.test.de/filestore/Jahresbericht2010.pdf?path=/91/22/b4177086-a386-460c-9e8e-ebd6bba88031-file.pdf&key=2345E932F50D0B6932FDF766A8917BEC8D8B70D10>.
- Stiftung Warentest (2011b): „Satzung Stiftung Warentest“. Abgerufen am 31.05.2013 von <http://www.test.de/unternehmen/stiftungsgremien/satzung/>.
- Stiftung Warentest, Forsa (2007): „Bekanntheit der Stiftung Warentest“. Abgerufen am 22.05.2013 von <http://www.test.de/presse/bilder/symbolbilder/?ft=bild&fd=infografik-bekanntheit>.
- Swan, John E.; Combs, Linda Jones (1976): „Product Performance and Consumer Satisfaction: A New Concept“. In: *Journal of Marketing*. 40 (2), S. 25–33.
- Thorelli, Hans Birger; Becker, Helmut; Engledow, Jack (1975): *The information seekers: An international study of consumer information and advertising image*. Cambridge, Mass.
- Tölle, H.; Hofacker, T.; Kaas, K. P. (1981): „Der „Information seeker“: Konsumbegeistert oder konsumkritisch?“. In: *Marketing. Zeitschrift für Forschung und Praxis*. 3. Jg. (Heft 1), S. 47–50.
- Vavra, Terry G. (1997): *Improving your measurement of customer satisfaction*. Milwaukee, Wis. — ISBN: 0873894057
- Weinreich, Uwe; von Lindern, Eike (2008): *Praxisbuch Kundenbefragungen; Repräsentative Stichproben auswählen - Ergebnisse richtig interpretieren*. 1. Auflage. München.

# Quantitativer Einfluss gesellschaftlicher Trends auf den Fahrzeugabsatz in Deutschland

Christian Rühl

Institut für Automobil Forschung (im RIF e.V.), Joseph-von-Fraunhofer-Straße 20,  
44227 Dortmund, C.Ruehl@automobil-forschung.org

Prof. Dr. Niels Biethahn

Institut für Automobil Forschung (im RIF e.V.) und Professor für Unternehmenssteuerung und Projekt Manager für das Thema Automotive Management, BITS Business and Information Technology School GmbH, Reiterweg 26b, 58535 Iserlohn,  
Niels.Biethahn@bits-iserlohn.de

1	Einleitung .....	193
2	Künstliche Neuronale Netze als Instrument für die Prognose des Fahrzeugabsatzes.....	195
3	Zusammenfassung der Ergebnisse und Ausblick.....	208
4	Literatur .....	210

## Abstract

*In der vorliegenden Ausarbeitung wird untersucht, welchen quantitativen Einfluss eine umfangreiche Anzahl qualitativer Einflussfaktoren auf den Fahrzeugabsatz pro Fahrzeugklasse in Deutschland hat. Aufbauend dafür werden die Prognosefähigkeiten von ausgewählten Verfahren der Künstlichen Neuronalen Netze beschrieben und mit herkömmlichen statistischen Methoden aus Vergleichsuntersuchungen dargestellt. Ausgehend von einer vorausgegangen Arbeit der Autoren wird mit Hilfe von einem Künstlichen Neuronalen Netz der spezifische Fahrzeugabsatz auf Grundlage von umfangreichen Datensätzen prognostiziert<sup>1</sup>. Die Untersuchung bestätigt, dass Künstliche Neuronale Netze für Prognosen verwendet werden können, sofern der Datensatz für einen unterunterbrochenen und langfristigen Zeitraum zur Verfügung steht. Darüber hinaus zeigt die Untersuchung, dass bei komplexen Problemen mit vielen Einflussfaktoren eine große Anzahl von Eingangsvariablen genutzt und mit Hilfe von weiteren Verfahren fallweise auf latente Variable übergeleitet werden können.*

*JEL Classification: C53 ( Forecasting and Prediction Methods; Simulation); L62 (Automobiles; Other Transportation Equipment)*

*Keywords: Künstliche Neuronale Netze (KNN), Automotive, Fahrzeugabsatz, Prognosetool*

---

<sup>1</sup> Ein besonderer Dank gilt Herrn Dr. Frank Buckler von NEUSREL Causal Analytics für die fachliche und simulationsgesteuerte Unterstützung bei der Analyse der Datensätze im Künstlichen Neuronalen Netz.

# 1 Einleitung

## 1.1 Ausgangspunkt der Untersuchung

Ausgangspunkt dieser Untersuchung ist das Paper von Rühl und Biethahn (2013), in dem gesellschaftlichen Trends untersucht wurden, die einen generellen Einfluss auf die weltweite Automobilbranche haben. Aufbauend auf einer Vielzahl qualitativer und quantitativer Analysen wurden während der Untersuchung Einflussfaktoren auf den weltweiten Besitz privater PKW ermittelt. Diesen Einflussfaktoren wurden schlussendlich die Eigenschaft zugeschrieben, entweder einen negativen oder positiven Einfluss Besitz privater PKW zu haben (siehe Abbildung 20).

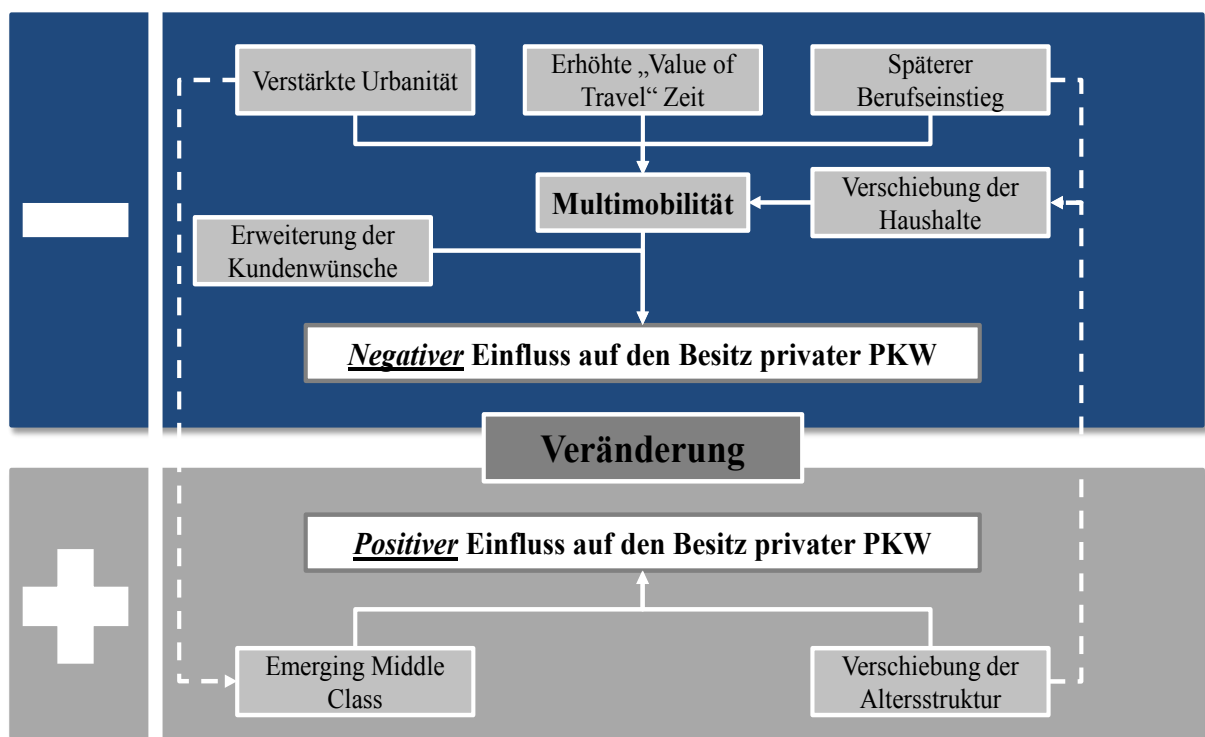


Abbildung 20: Grafische Zusammenfassung der Studie "Einfluss gesellschaftlicher Trends auf die Automobilbranche"<sup>2</sup>

Die vorliegende Untersuchung nutzt diese Erkenntnisse und setzt auf den Ergebnissen auf. Ziel der vorliegenden Untersuchung ist es, Rückschlüsse über die reale Höhe der spezifischen Einflussfaktoren auf den Fahrzeugabsatz zu ziehen und eine rückwirkende als auch eine zukünftige Betrachtung zu ermöglichen.

In jeder Hinsicht sind Prognosen als Planungsgrundlage für strategische Entscheidungen in marktorientierten Unternehmen zu verstehen. Deshalb sollten Prognosen nicht

<sup>2</sup> Rühl und Biethahn (2013).

auf intuitiven ökonomischen Schätzungen beruhen, sondern auf Modellen mit möglichst hoher Prognosegenauigkeit.<sup>3</sup>

### 1.2 Herangehensweise

Aufgrund der Vielzahl von gesellschaftlichen Trends und deren Auswirkungen auf die Einflussfaktoren sowie einem bisher nicht wissenschaftlich definierten quantitativen Kausalzusammenhang der Trends auf den Fahrzeugabsatz, konnte eine schlüssige Festlegung von Zusammenhängen und deren Ableitung der Zukunftsprognosen nicht systematisch festgelegt werden (siehe Abbildung 21). Die Vielzahl der gesellschaftlichen Trends und deren Auswirkung auf einen oder mehrere Einflussfaktoren stellt dabei eine wesentliche Herausforderung dar.

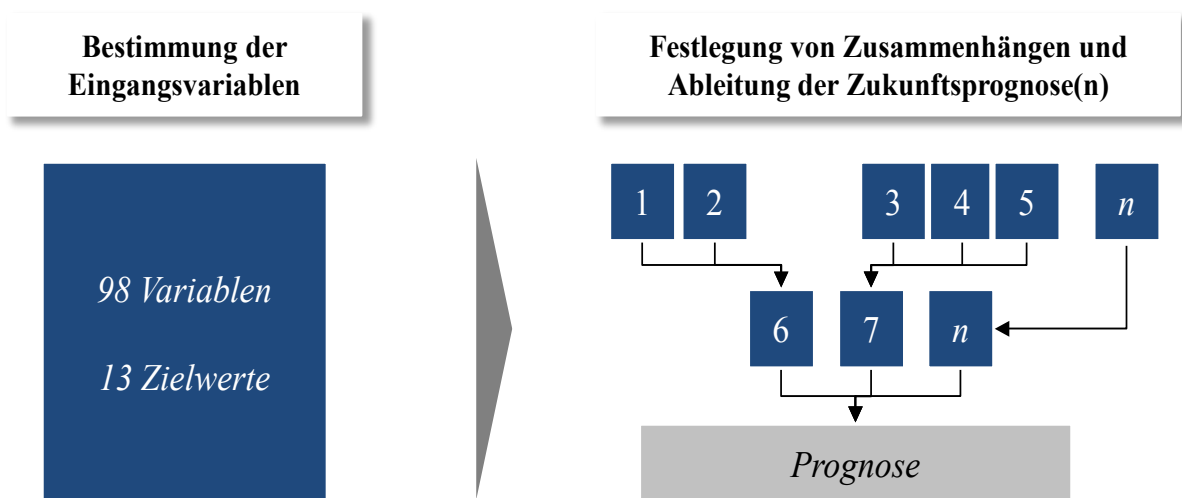


Abbildung 21: Prinzipielle Herangehensweise der Untersuchung

Als Folge einer bisher fehlenden Systematik wurde die Analyse des quantitativen Einflusses gesellschaftlicher Trends auf den Fahrzeugabsatz mit Hilfe eines Künstlichen Neuronalen Netzes (*KNN*) untersucht. Auch wenn die Studie von Rühl und Biethahn (2013) einen globalen Betrachtungsrahmen anlegt, wurde für die vorliegende Ausarbeitung der deutsche Fahrzeugmarkt ausgewählt. Dies diente der Komplexitätsreduktion der Prognosebildung. Gleichzeitig soll damit das Gesamtverfahren überprüft werden.

<sup>3</sup> Vgl. Hülsmann et al. (2012).

## 2 Künstliche Neuronale Netze als Instrument für die Prognose des Fahrzeugabsatzes

### 2.1 Generelle Nutzung von Künstliche Neuronale Netzen

KNN bestehen aus vielen kleinen Verarbeitungseinheiten, die die biologischen Fähigkeiten des menschlichen Gehirns abbilden. Sie vereinen Eigenschaften wie Lern- und Verallgemeinerungsfähigkeit und assoziative Speicherung von Informationen.<sup>4</sup> Das erste mathematische Modell von einem Neuron wurde von McCulloch und Pitts 1943 entworfen.<sup>5</sup> Neuronen sind dabei die grundsätzliche Verarbeitungseinheit in einem KNN. Es besteht aus einer Reihe von Eingabekanälen, die über Input-, Aktivierungs- und Outputfunktion in einem Ausgabekanal münden.<sup>6</sup> Die Funktion des Neurons übernimmt damit die „*nichtlineare Transformation des Gesamtinputs*“<sup>7</sup>.

Durch die Fähigkeit des Lernens von Beispielen können mit KNN auch nichtlineare Probleme lösen. Besonders geeignet sind KNN bei Aufgaben, für die eine hohe Anzahl an Daten vorliegen und bei denen die Beziehung zwischen den Daten nur schwer zu beschreiben oder unbekannt ist sowie für die Lösung Wissen benötigt, welches nicht grundlegend spezifizierbar ist.<sup>8</sup> Durch die Abstraktion der Gehirnfunktionen in KNN benötigen sie auch einen spezifischen Lernprozess, um Probleme zu verstehen und in eine Ausgabefunktion zu überführen. Dadurch ist es essentiell, dass der Datensatz das konkrete Problem bestmöglich abbildet.<sup>9</sup> *Eine Konkretisierung der Funktion von KNN wird an dieser Stelle nicht vorgenommen, kann aber in einschlägige Literatur zum Thema nachgelesen werden.*

Lackes und Mack gehen davon aus, dass KNN auch in der Unternehmensplanung generell gewinnbringend eingesetzt werden können. Sie verweisen aber darauf, dass KNN mit Akzeptanzproblemen in betriebswirtschaftlichen Problemstellungen zu kämpfen haben. Hintergrund dazu sei, dass KNN einem Black-Box-Modell ähneln und die Ergebnisse von KNN logisch häufig nur für Experten nachvollziehbar seien.<sup>10</sup>

Die nachfolgende Tabelle gibt einen beispielhaften Einblick über die generellen Einsatzbereiche von KNN bei betriebswirtschaftlichen Fragestellungen.

Funktionsbereiche	Anwendung Neuronaler Netze
<b>Absatz-, Marktfor- schung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Analyse des Konsumverhaltens</li> <li>▪ Identifikation und Analysen von Marktsegmenten</li> <li>▪ <i>Umsatzprognosen für Produkt- und Preisplanung</i></li> <li>▪ Unterstützung bei der Entwicklung von Preisstrategien</li> </ul>

<sup>4</sup> Vgl. Chauhan Manish Kumar und Mittal M. L. (2012); Zhang, Patuwo und Hu (1998).

<sup>5</sup> In Chauhan Manish Kumar und Mittal M. L. (2012): McCulloch W. S. and Pitts W., A Logical Calculus of Ideas Immanent in Nervous Activity, Bull. Mathematical Bio-physics, 5, 115-133 (1943).

<sup>6</sup> Vgl. Lackes und Mack (2000), S. 3-4.

<sup>7</sup> Lackes und Mack (2000), S. 4.

<sup>8</sup> Vgl. Zhang, Patuwo und Hu (1998).

<sup>9</sup> Vgl. Pradhan und Kumar (2008).

<sup>10</sup> Lackes und Mack (2000), S. 4.



<b>Materialwirtschaft, Produktion und Logistik</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Materialbedarfsplanung</i></li> <li>▪ Identifikation von Störungsfällen in der Fertigung</li> <li>▪ Unterstützung einer kostenorientierten Qualitätssicherung</li> <li>▪ Auftragsreihenfolgeplanung</li> </ul>
<b>Rechnungswesen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kostenplanung im innerbetrieblichen Rechnungswesen</li> <li>▪ Ermittlung konstruktionsbegleitender Kalkulationsdaten</li> <li>▪ Bilanzanalyse und –auswertung</li> </ul>
<b>Personalwesen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Personalbeurteilung für die Einstellung, Versetzung, Entlassung</li> <li>▪ <i>Personaleinsatz- und Schichtplanung</i></li> </ul>
<b>Finanzwesen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Aktienprognosen für Investitions- und Finanzierungentscheidungen</i></li> <li>▪ <i>Devisenkursprognosen für Investitions- und Finanzierungentscheidungen</i></li> <li>▪ Kreditwürdigkeitsprüfungen von Privat- und Firmenkunden</li> </ul>

Tabelle 10: Anwendungen Neuronaler Netze in der Unternehmensplanung<sup>11</sup>

Bereits die Anwendungsbereiche in Tabelle 10 verdeutlichen, dass KNN für Prognoseaufgaben eingesetzt werden können (*kursiv* markiert). Im kommenden Kapitel wird deshalb vertieft auf die Möglichkeiten von KNN als Prognoseinstrument eingegangen.

## 2.2 Künstliche Neuronale Netze als Prognoseinstrument

KNN als Prognoseinstrument wurden 1987 und 1988 von Lapedes und Farber das erste Mal erfolgreich angewendet.<sup>12</sup> In den folgenden Jahren wurden KNN als Prognoseinstrument in vielen Bereichen der Ökonomie angewendet, unter anderem für die Prognosen von Wechselkursen, Zinssätzen, Industrieproduktion, Bonds, Derivaten und Inflation.<sup>13</sup> Brühl et al. gehen davon aus, dass besonders durch die Weiterentwicklung von mathematischen Algorithmen und die Auswertungsmöglichkeiten durch Computer die Einsatzgebiete von verbesserten Methoden – wie KNN sie darstellen – unterstützt wurden und damit verfügbare Datensätze in höhere Qualität als bisher mit herkömmlichen statistischen Verfahren untersucht werden konnten.<sup>14</sup>

Nach der stärkeren Verbreitung von KNN als Prognoseinstrument stellten einige Autoren (Aday und Collopy (1998); Zhang, Patuwo und Hu (1998)) in Frage, ob KNN in der Prognosequalität gegenüber alternativen Methoden überhaupt überlegen sind. In

<sup>11</sup> Lackes und Mack (2000), S. 5.

<sup>12</sup> Vgl. Zhang, Patuwo und Hu (1998).

<sup>13</sup> Vgl. Carvalhal et al. (2007): „[...] *exchange rates* (Verkooijen (1996) and Hu et al. (1999)), *economic growth* (Stock and Watson (1998) and Tkacz (1999)), *industrial production* (Moody, Levin and Rehfuss (1993), *stock performance* (Refenes, Zapranis and Francis (1994) and Wong and Long (1995)), *stock volatility* (Donaldson and Kamstra (1997)), *derivatives* (Hutchinson et al. (1994) and Carverhill and Cheuk (2003)), *futures trading volume* (Kaastra and Boyd (1995)), *international equity prices* (Cogger et al. (1997)), *bonds* (Desai and Bharti (1998)), *dividends* (Donaldson and Kamstra (1996)), *initial public offerings* (Jain and Nag (1993)), *credit scoring of loan applications and bond ratings* (Swales and Yoon (1992)), *oil price futures* (Moshiri (2004)), *interest rates* (Wood and Dasgupta (1995)) and *inflation* (Chen et al. (2001), Marcellino (2002), Franck and Krausz (2004) and McNelis and McAdam (2004))”

<sup>14</sup> Vgl. Brühl et al. (2009); Pradhan und Kumar (2008).

der Untersuchung von Zhang, Patuwo und Hu (1998)<sup>15</sup> wurde die generelle Nutzung von KNN als Prognoseinstrument mit statistischen Methoden verglichen und auf Grundlage von bis diesem Zeitpunkt verfügbaren Studien evaluiert. Demnach waren nicht alle KNN-Prognosen durchgehend besser als vergleichbare statistische Methoden. Nichtsdestotrotz gehen die Autoren davon aus, dass in den Fällen von keiner Überlegenheit der KNN-Prognosequalität über lineare Methoden bereits der untersuchte Datensatz linear war und daraus folgend keine besseren Ergebnisse erwartet werden können. Schlussendlich würden KNN einzigartige Vorteile bieten (u.a. Adaptierbarkeit, Untersuchung von nicht-linearen Problemen), die sie zu einem hilfreichen Instrument für Prognose machen – auch wenn ein hoher Grad von Unsicherheit einhergeht.

Aday und Collopy (1998) greifen in ihrer Untersuchung die Problematik auf, dass in einigen Studien die KNN-Prognose einerseits nicht ausreichend mit Alternativmethoden verglichen wurde oder andererseits die Implementation des Vorgehens ungenügend war. Dazu wurden 48 Studien aus dem Zeitraum von 1988 bis 1994 miteinander verglichen. In elf Studien war sowohl der Vergleich mit den Alternativmethoden als auch die Implementation validiert. In weiteren elf Studien konnte keine ausreichende Implementationsqualität festgestellt werden, doch fielen die Ergebnisse positiv aus. Somit konnten nach der ersten Analyse insgesamt 22 valide Studien festgestellt werden. Aus diesen 22 Studien unterstützten 18 die Aussage, dass KNN das Potential für Prognosen aufweisen und damit dafür eingesetzt werden können. Unter diesen Umständen kann davon ausgegangen werden, dass KNN als Prognoseinstrument effiziente Ergebnisse liefern, sofern die Modelle fehlerfrei implementiert und validiert sind.<sup>16</sup>

Die Überlegenheit von KNN für Prognose liegt laut einer Untersuchung von Pradhan und Kumar, in der sie Prognosen über die wirtschaftliche Entwicklung mit Hilfe von KNN untersuchten, in der Fähigkeit, dass KNN auch nicht offensichtliche Informationen hinter Einflussfaktoren interpretieren können.<sup>17</sup> Dies unterstützt die Aussage von Donaldson und Kamstra, die KNN die nötige Flexibilität zuschreiben, um versteckte nicht-lineare Beziehungen zwischen Kennwerten herzustellen.<sup>18</sup>

Sollte eine signifikante nicht-lineare Beziehung vorliegen, so sind KNN-Prognosen anderer Methoden überlegen. Die zeigt die Untersuchung von Carvalhal und Ribeiro, in der Prognosen über latein-amerikanische Börsenindizes mit Hilfe von KNN zu den Methoden *Random Walk*, *ARMA*<sup>19</sup> und *GARCH*<sup>20</sup> verglichen wurden.<sup>21</sup> Unterstützt

<sup>15</sup> Vgl. Zhang, Patuwo und Hu (1998).

<sup>16</sup> Vgl. Aday und Collopy (1998).

<sup>17</sup> Vgl. Pradhan und Kumar (2008).

<sup>18</sup> Vgl. Donaldson und Kamstra (1996). *Anmerkung*: Die Autoren untersuchten die Nutzung von KNN in Kombination mit Prognose für Zeitreihen im Bereich der Börsenprognose in den USA, Kanada, Japan und Großbritannien.

<sup>19</sup> Auto-Regressive Moving Average.

<sup>20</sup> Generalized Auto-Regressive Conditional Heteroskedasticity.

<sup>21</sup> Vgl. Carvalhal und Ribeiro (2007).

wird dies weiterhin durch die Ergebnisse von Kumar<sup>22</sup>, auf die im nächsten Kapitel weiter eingegangen wird.

### 2.3 Spezifische Nutzung von Künstlichen Neuronalen Netzen als Prognosetool für den Fahrzeugabsatz in Deutschland

#### 2.3.1 Prognose des Fahrzeugabsatzes in der Automobilindustrie

Methoden über Prognosen für den Fahrzeugabsatz werden ab 1957 in der Literatur erwähnt. In zwei Untersuchungen geht hervor, dass Nerlove (1957) einfache Extrapolationen von Zeitreihen verwendet hat.<sup>23</sup> Lewandowski hat Absatzprognosen im Allgemeinen und fahrzeugabsatz-spezifische Prognosen zwischen 1970 und 1980 untersucht.<sup>24</sup> Im nächsten Schritt haben sich die Autoren Prevedouros und Ann (1998) sowie Dargay und Gately (1999) mit kausalen Beziehungsmodellen zwischen Fahrzeugabsatz und sozioökonomischen Faktoren beschäftigt.<sup>25</sup>

Das Fraunhofer Institut setzt für die Bildung eines angemessenen Modells – unabhängig der konkreten Methodik – voraus, dass ausschließlich nützliche Parameter gewählt werden. Dazu würde unter anderem der Fahrzeugabsatz, das Bruttoinlandsprodukt, der Verbraucherpreisindex, die Arbeitslosenrate, die Investitionsmenge der Industrie und einige weitere zählen. Diese müssen durch Experten in Wissenschaft und Wirtschaft bestätigt werden sowie durch mathematische Modelle ausgearbeitet werden (siehe Abbildung 22).<sup>26</sup>

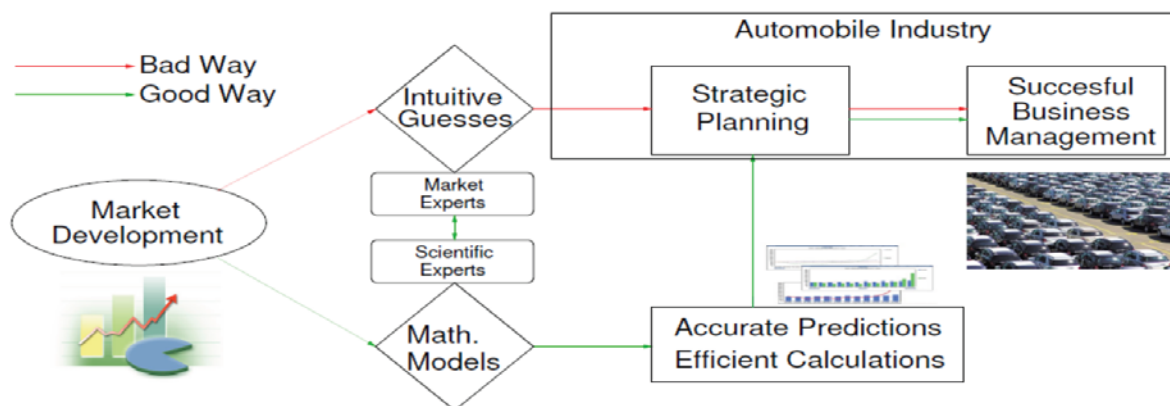


Abbildung 22: Prozess zur Prognosebildung nach dem Fraunhofer Institut<sup>27</sup>

<sup>22</sup> Vgl. Kumar et al. (2012).

<sup>23</sup> Vgl. Shababuddin (2009).

<sup>24</sup> Vgl. in Brühl et al. (2009): Lewandowski, R. (1974): Prognose- und Informationssysteme und ihre Anwendungen. de Gruyter, Berlin **und** Lewandowski, R. (1980): Prognose- und Informationssysteme und ihre Anwendungen Band II. de Gruyter, Berlin.

<sup>25</sup> Vgl. Shababuddin (2009).

<sup>26</sup> Vgl. Fraunhofer SCAI (2013).

<sup>27</sup> Fraunhofer SCAI (2013).

Aktuelle Untersuchungen knüpfen daran an und versuchen mit unterschiedlichen Verfahren für separate Märkte Prognosemethoden zu evaluieren. Auffällig ist dabei, dass es keine einheitliche Basis für die Einflussfaktoren gibt.

Shababuddin verwendet in seiner Untersuchung über den Fahrzeugabsatz ausländischer und nationaler Fahrzeuge in den USA ökonomische und demografische Daten. In seiner Analyse mit Hilfe schrittweiser Regressionen konnte festgestellt werden, dass ökonomische Faktoren mit dem Fahrzeugabsatz ausländischer Marken korrelieren, für nationale Marken konnte keine Korrelation festgestellt werden.<sup>28</sup> In der Untersuchung von Muhammad et al. über den Zusammenhang von makroökonomischen Variablen und dem Fahrzeugabsatz in Malaysia konnte keine langfristige Wechselwirkung festgestellt werden.<sup>29</sup> Brühl und seine Kollegen konnten allerdings bei einem Vergleich verschiedener Prognosemodelle für den deutschen Fahrzeugmarkt feststellen, dass nicht-lineare Modelle den linearen Modellen überlegen sind.<sup>30</sup> In einer neueren Untersuchung wurde – nach bestem Wissen der Autoren – bisher das erste Mal ein Künstliches Neuronales Netz zur Prognose von Absatzzahlen in der Automobilindustrie (hier in Indien) genutzt. Die Ergebnisse zeigen, dass auch hier KNN dem Modell der klassischen Zeitreihenanalysen in ihrer Prognosequalität und Genauigkeit überlegen sind.<sup>31</sup>

Rückblickend zeigen alle Untersuchungen, dass bisher keine allgemeingültigen Parameter vorliegen, auf deren Grundlage der Fahrzeugabsatz prognostiziert werden kann (siehe Tabelle 11). Darüber hinaus geht das Fraunhofer Institut davon aus, dass alle externen Faktoren die den Fahrzeugabsatz beeinflussen, für die Prognose mit validen zukünftigen Werten hinterlegt werden müssen. Darum ist eine Einbeziehung von Experten als auch die Integration von weiteren Prognosemodellen für die Einflussfaktoren essentiell.<sup>32</sup> Eine Vielzahl von Autoren ist sich jedoch einig, dass unerwartete Entwicklungen (z.B. die Umweltprämie in Deutschland<sup>33</sup>) nicht in Modellen hinterlegt werden können.<sup>34</sup>

Shababuddin (2009)	Brühl et al. (2009)	Muhammad et al. (2013)
<u>Fahrzeugabsatz</u>	<u>Fahrzeugabsatz</u>	<u>Fahrzeugabsatz</u>
BIP (Bruttoinlandsprodukt)	BIP	industrieller Produktionsindex

<sup>28</sup> Vgl. Shababuddin (2009).

<sup>29</sup> Vgl. Muhammad et al. (2013). *Anmerkung:* Zur Analyse wurde die VAR (Vector Autoregressive) Methode angewendet.

<sup>30</sup> Vgl. Brühl et al. (2009).

<sup>31</sup> Vgl. Chauhan Manish Kumar und Mittal M. L. (2012).

<sup>32</sup> Vgl. Fraunhofer SCAI (2013).

<sup>33</sup> Vgl. Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (2010).

<sup>34</sup> Vgl. Fraunhofer (2013); Hülsmann et al. (2012); Brühl (2009).

<b>BNP (Bruttonationalprodukt)</b>	Verbraucherpreisindex	Verbraucherpreisindex
<b>Geldmenge M1</b>	Zinssatz	Zinssatz
<b>Geldmenge M2</b>	Benzinpreis	Ölpreis
<b>Geldmenge M3</b>	Investitionsnachfrage der Industrie	
<b>Konjunkturellen Frühindikatoren</b>	Verfügbares Einkommen	
<b>Diskontierungssatz</b>	Arbeitslosigkeitsrate	
<b>Bevölkerungsmenge</b>	Privater Konsum	
<b>Dauerhaft industrielle Nachfrage</b>	Latenter Ersatzbedarf	
<b>Dauerhaft privater Konsum</b>	Modellpolitik	
<b>Wechselnd industrielle Nachfrage</b>		
<b>Wechselnder privater Konsum</b>		

Tabelle 11: Gegenüberstellung der untersuchten Einflussfaktoren<sup>35</sup>

### 2.3.2 Generierung der Datenbasis

Die Studienergebnisse von Rühl und Biethahn (2013) zeigen, dass die Entwicklung des Fahrzeugabsatzes nicht ausschließlich von ökonomischen Kenngrößen abhängt. Aus diesem Grund wurden im Gegensatz zur Vorgehensweise von verschiedenen, bereits diskutierten Untersuchungen (Fraunhofer SCAI (2013); Shababuddin (2009); Hülsmann et al. (2012); Muhammad et al. (2013); Brühl et al. (2009)) – die ausschließlich externe wirtschaftliche Parameter als Grundlage nutzen – in dieser Untersuchung auch demografische Faktoren integriert. Wurden in anderen Studien maximal zwölf Eingangsvariablen benutzt, sind für diese Simulation im KNN 98 Eingangsvariablen genutzt worden. Die hohe Anzahl der Eingangsvariablen und verfügbaren Datensätze ist relevant, da KNN erst mit einem Datensatz valide Ergebnisse liefern, der das konkrete Problem möglichst gut beschreibt.<sup>36</sup> Weiterhin wurden 13 Zielvariablen (Fahrzeugklassen) untersucht, während in anderen Untersuchungen ausschließlich der Gesamtfahrzeugabsatz als Zielvariable festgelegt wurde.

Folgende Fahrzeugklassen wurden betrachtet:

- [1] Gesamtanzahl Neuzulassungen<sup>37</sup>
- [2] Minis
- [3] Kleinwagen
- [4] Kompaktklasse
- [5] Mittelklasse
- [6] Obere Mittelklasse
- [7] Oberklasse
- [8] Geländewagen
- [9] Sportwagen
- [10] Cabriolets

<sup>35</sup> Vgl. Shababuddin (2009); Brühl et al. (2009); Muhammad et al. (2013).

<sup>36</sup> Vgl. Pradhan und Kumar (2008).

<sup>37</sup> Ohne Wohnmobile.

- [11] Vans Gesamt
- [12] Utilities
- [13] Sonstige

### 2.3.3 Vorgehen zur Datenaufbereitung

Aus der Vielzahl von Einflussfaktoren, deren konkreten Zusammenhänge und Einflusswichtigkeiten auf der Fahrzeugabsatz sowie einer resultierenden komplexen Modellbildung wurde die Prognosebildung mit der Hilfe eines KNN durchgeführt. Nichtsdestotrotz war auch für die Simulation in einem KNN die historische Datenverfügbarkeit wichtig, als auch eine geringe Anzahl von Eingangsvariablen.

*Folgende Schritte zur Datenaufbereitung wurden vorgenommen:* Aus allen verfügbaren und sinnvollen Datensätzen, wurde die Schnittmenge der verfügbaren Jahre ermittelt, da teilweise Datensätze über weitere Jahre verfügbar waren, andere allerdings nur für einzelne Jahre. Die Schnittmenge für die Eingangsvariablen waren die Jahre 2005 bis 2010, für die Zielvariablen die Jahre 2004 bis 2012.

Um die sinnvolle Simulation im KNN zu gewährleisten, musste die Anzahl der Eingangsvariablen von 98 Stück<sup>38</sup> auf unter 15 gesenkt werden. Dazu wurden latente Variablen eingeführt, die eine Aggregation von verschiedenen Variablen darstellen. Latente Variablen haben damit keine direkte Aussage, sondern sind die Summe aus den Produkten der Variablen und deren jeweiligen Gewichtung pro Jahr.

Folgende elf (latente) Variablen wurden aufgrund inhaltlicher Gemeinsamkeiten gebildet:

- [1] Haushaltsgröße
- [2] Ausstattungsgrad
- [3] Ausstattungsbestand (*keine latente Variable, besteht nur aus einer Eingangsvariable*)
- [4] Haushaltsnettoeinkommen
- [5] Verkehrsausgaben
- [6] Demografie
- [7] BIP (*keine latente Variable, besteht nur aus einer Eingangsvariable*)
- [8] Studentische Entwicklung
- [9] Ausbildungsentwicklung
- [10] Pkw-Verfügbarkeit
- [11] Führerscheinbesitz

Jede latente Variable besteht aus zwei bis 27 realen Variablen. Um diese realen in latente Variablen zu überführen, wurden zwei Prozesse angewendet. Im ersten Schritt wurde überprüft, welche Variablen in einer Abhängigkeit zueinander stehen. Dazu

---

<sup>38</sup> *Anmerkung.* Anzahl der Variablen, die nach der Festlegung der Datenverfügbarkeit zwischen 2005 und 2010 zur Simulation genutzt werden konnten.

wurde pro Jahr das Verhältnis aller Variablen zueinander gebildet und der Maximal- und Minimalverhältniswert für jedes Jahr gebildet. Lag das Verhältnis innerhalb von sechs Prozent, wurde die jeweilige Variable ausgeschlossen.

Im zweiten Schritt musste nun eine Gewichtung für jede Variable berechnet werden, um diese in einer latenten Variablen zusammen zu fassen. Dazu wurde das Modell des *Analytic Hierarchy Processes* (AHP – Analytischer Hierarchieprozess) genutzt.<sup>39</sup> Es wurde exemplarisch untersucht, ob Variable x im Vergleich zu Variable y einen größeren Einfluss auf den Autoabsatz (das Ziel der Untersuchung) hat. Hierbei wurden subjektive Tendenzen integriert, da eine Skala – bei gleichem oder größeren Einfluss zwischen eins (=gleichen Einfluss) und zehn (=stärkeren Einfluss) sowie bei kleiner Einfluss die Gegenoperation (ein dividiert durch x) – als Grundlage gewählt wurde. Allerdings wurde dieser Prozess durch beide Autoren sowie durch Prof. Dr.-Ing. Reinhard Kolke<sup>40</sup> durchgeführt, um Fehlinterpretationen zu vermeiden. Die Matrizen wurden multipliziert, bis weitere Iterationen keine Veränderungen bewirkten. Damit konnten die Wichtigkeiten der Einflussfaktoren berechnet werden und mit den spezifischen Jahreswerten zur jeweiligen latenten Variable zusammengefasst werden.

## 2.4 Ergebnisse

### 2.4.1 Erklärungsgüte der Ergebnisse

Nach der Simulation der (latenten) Variablen im KNN und die Überprüfung durch rückwirkende Prognosen auf Grundlage der KNN-Ergebnisse konnte die Erklärungsgüte für die einzelnen Fahrzeugklassen festgestellt werden. Die Ergebnisse deuten drauf hin, dass die Resultate zu einem hohen Maße die Wirklichkeit widerspiegeln. Sechs von 13 Fahrzeugklassen weisen eine Erklärungsgüte größer 80 Prozent auf, vier weitere Fahrzeugklassen können mit einer Erklärungsgüte größer 70 Prozent noch erklärt werden. Am besten wird die Fahrzeugklasse der *Minis* beschrieben. Die Fahrzeugkategorie der *Cabriolets* wurde ab 2007 durch das Kraftfahrtbundesamt in Deutschland nicht mehr geführt und konnte deshalb nicht simuliert werden. Weiterhin wurde die Fahrzeugkategorie der *Sportwagen* erst ab 2007 geführt, weshalb hier eine geringe Erklärungsgüte in Höhe von 36 Prozent vorzufinden ist (siehe Tabelle 12).

Zielwert	Erklärungsgüte	Weiterführende Auswertung
Gesamtanzahl Neuzulassungen <sup>41</sup>	74 %	Ja
Minis	96 %	Ja

<sup>39</sup> Vgl. Saaty (2008).

<sup>40</sup> Prof. Dr.-Ing. Kolke ist Leiter für Test und Technik im ADAC Technik Zentrum in Landsberg am Lech. Darüber hinaus ist er Hochschullehrer für Automotive Technology Management – Zukunftsmobilität an der *Business and Information Technology School (BiTS)* in Iserlohn.

<sup>41</sup> Anmerkung: Ohne Wohnmobile.



<b>Kleinwagen</b>	89 %	Ja
<b>Kompaktklasse</b>	90 %	Ja
<b>Mittelklasse</b>	93 %	Ja
<b>Obere Mittelklasse</b>	93 %	Ja
<b>Oberklasse</b>	88 %	Ja
<b>Geländewagen</b>	73 %	Ja
<b>Sportwagen</b>	36 %	Nein
<b>Cabriolets</b>	<i>nicht verfügbar</i>	Nein
<b>Vans Gesamt</b>	76 %	Ja
<b>Utilities</b>	71 %	Ja
<b>Sonstige</b>	3 %	Nein

Tabelle 12: Erklärungsgüte je Zielvariable nach der Simulation

In der gesamten Studie wurden alle Fahrzeugklassen mit einer Erklärungsgüte größer 70 Prozent weiter untersucht. Im folgenden Kapitel wird an Hand der Fahrzeugklasse *Obere Mittelklasse* das weitere Vorgehen und die Ergebnisse vorgestellt.

#### 2.4.2 Detaillierergebnisse der Oberen Mittelklasse

Die Ergebnisse für die Fahrzeugklasse der *Oberen Mittelklasse* deuten mit einer Erklärungsgüte in Höhe von 93 Prozent darauf hin, dass eine Prognose relativ genau sein sollte.<sup>42</sup> Gleichzeitig stellt die *Obere Mittelklasse* mit den Fahrzeugen wie Audi A6, BMW 5er und Mercedes E-Klasse eine relative Wichtigkeit für den deutschen Automobilbau dar.

Mit den Ergebnissen aus dem KNN war es möglich, für jede (latente) Variable eine Funktion zweiten Grades zu bilden (siehe Formel 1). Diese bildet den Einfluss jeder latenten Variablen pro Betrachtungsjahr ab.

*Formel 1:*

$$F(x)_n = ax^2 + bx + c$$

*Mit:*

$n$  = Betrachtungsjahr

$F(x)_n$  = Einfluss der latenten Variable

$x$  = latente Variable im Betrachtungsjahr

$a$ ,  $b$  und  $c$  = Konstanten (unterschiedlich je latenter Variable)

<sup>42</sup> Unter der Annahme keiner unerwarteten Entwicklungen.



In Abbildung 23 wird deutlich, dass sich der reale Gesamteinfluss pro Betrachtungsjahr aus der Summe der Einzeleinflüsse ausgehend von den latenten Variablen zusammensetzt. Es ist erkennbar, dass in den Jahren 2005 alle Einflussfaktoren eine positive Entwicklung begünstigten. In 2008 und 2009 werden auch mit Hilfe der rückwirkend betrachteten Einflussfaktoren die Auswirkungen der Finanzkrise deutlich.

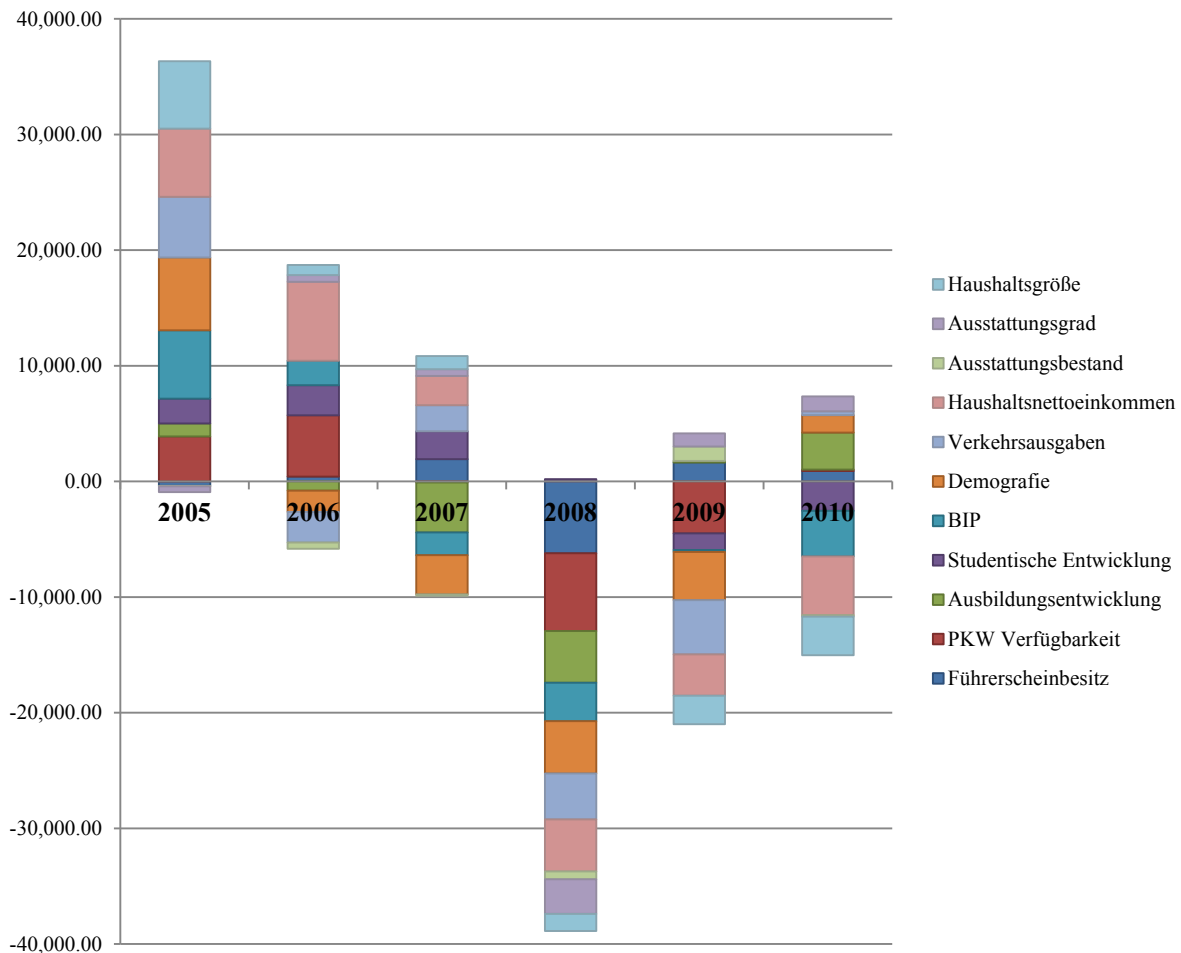


Abbildung 23: Einfluss der latenten Variablen (in Stück) pro Jahr

Abbildung 24 bringt die realen Auswirkungen (in Fahrzeugabsatz) aus Abbildung 23 in ein relatives Verhältnis zum Gesamteinfluss. Die Erkenntnisse sind ähnlich der aus Abbildung 23 zu deuten.

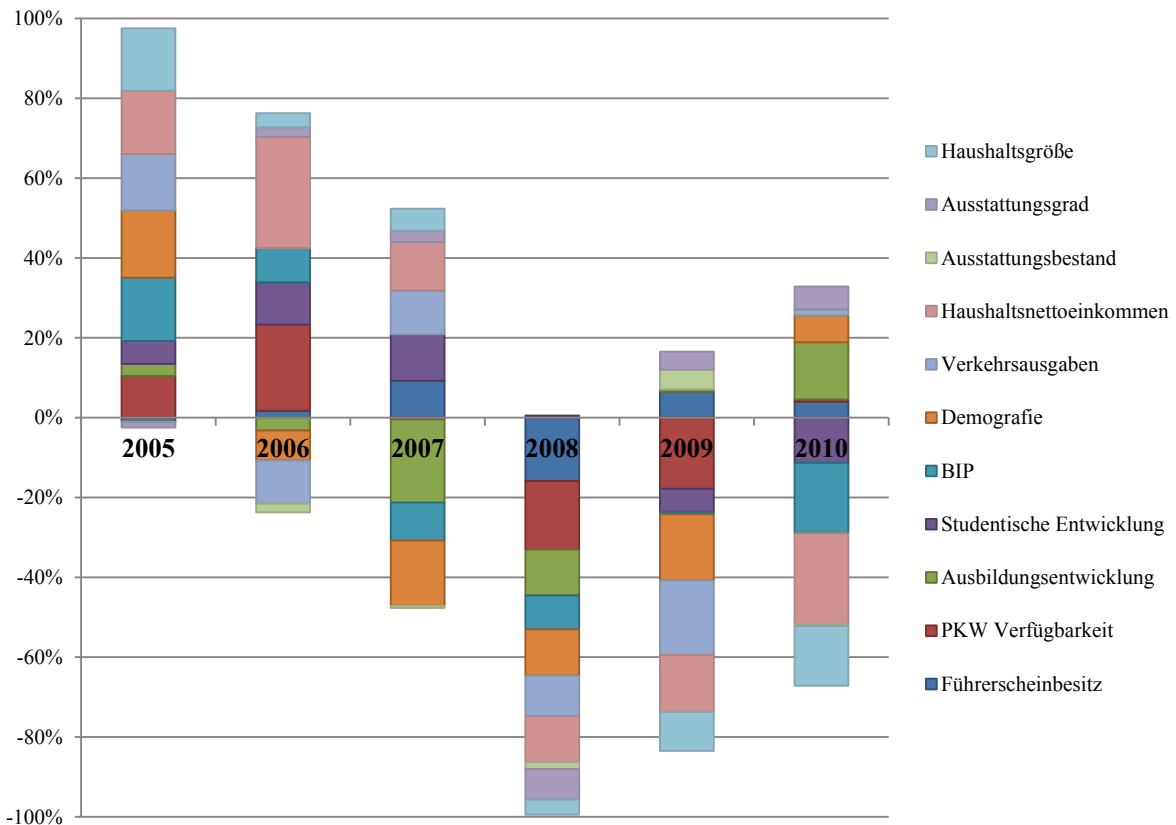


Abbildung 24: Einfluss der latenten Variablen (in Prozent) pro Jahr

Die Darstellung in Abbildung 25 wiederum zeigt den Einfluss der jeweiligen Variablen über den kompletten Betrachtungszeitraum. Auffällig dabei ist, dass nicht – wie in vielen Studien üblich – die Entwicklung des BIP den größten Einfluss auf den Fahrzeugabsatz hat, sondern das verfügbare Nettoeinkommen. Ausstattungsbestand und Ausstattungsgrad wiederum zeigen nur einen geringen Einfluss auf den Fahrzeugabsatz. Der Grund hierfür könnte sein, dass beide (latenten) Variablen schon durch das Haushaltsnettoeinkommen und weitere Faktoren beeinflusst sind und damit in gewissem Umfang korrelieren.

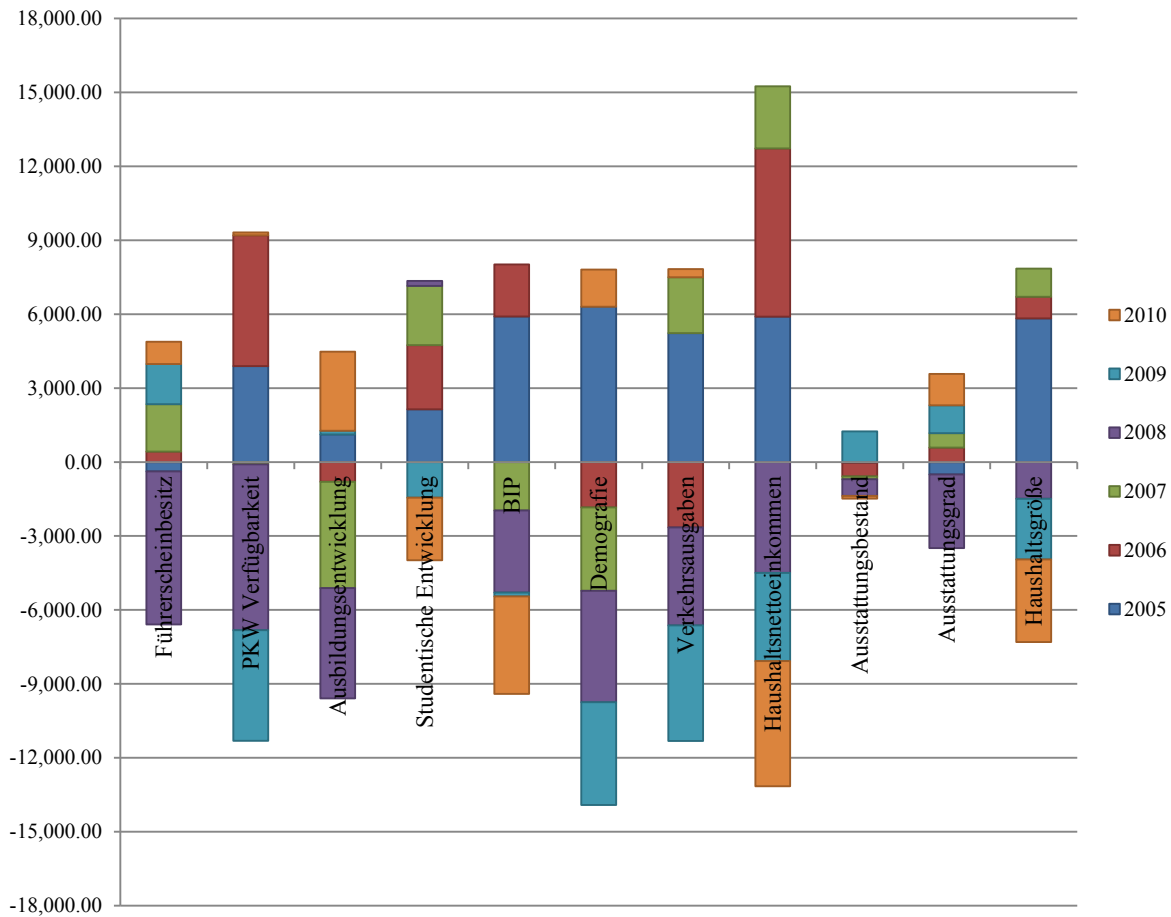


Abbildung 25: Einfluss der latenten Variablen (in Stück) zwischen 2005 und 2010

Um zu untersuchen, wie realitätsnah die Ergebnisse sind, wurde im nächsten Schritt eine rückwirkende Prognose aus der Summe der Einflüsse der (latenten) Variablen erstellt. Dazu wurde die durchschnittliche reale Zulassung der Jahre 2005 bis 2010 als Grundlage genommen und um die Summe der Einflüsse der (latenten) Variablen abgewertet durch ein Bestimmtheitsmaß  $R^2$  addiert (siehe Formel 2 und Formel 3).

Formel 2:

$$Prognose_n = \emptyset Zulassungen_{2005-2010} + \sum_1^i Einfluss\ der\ latenten\ Variable_{n-1} * R^2$$

Formel 3:

$$R^2 = \frac{Var (Neuzulassungen)_{2006-2011} - Var (Prognosefehler)_{2006-2011}}{Var (Neuzulassungen)_{2006-2011}}$$

Mit:

$n = Jahr$

$i = (Latente) Variablen\ 1\ bis\ 11$

Prognosefehler = Differenz zwischen realer Entwicklung und Prognose ohne  $R^2$

Für die Jahre 2006 bis 2011 wird in Abbildung 26 deutlich, dass die generierten Werte durch das KNN sehr stark der Realität entsprechen. Während in Jahr 2008 die höchste Abweichung von -12,1 Prozent zu verzeichnen ist, zeigen die anderen Jahren – besonders 2006 – wie genau die Funktion die Entwicklung abbilden kann.

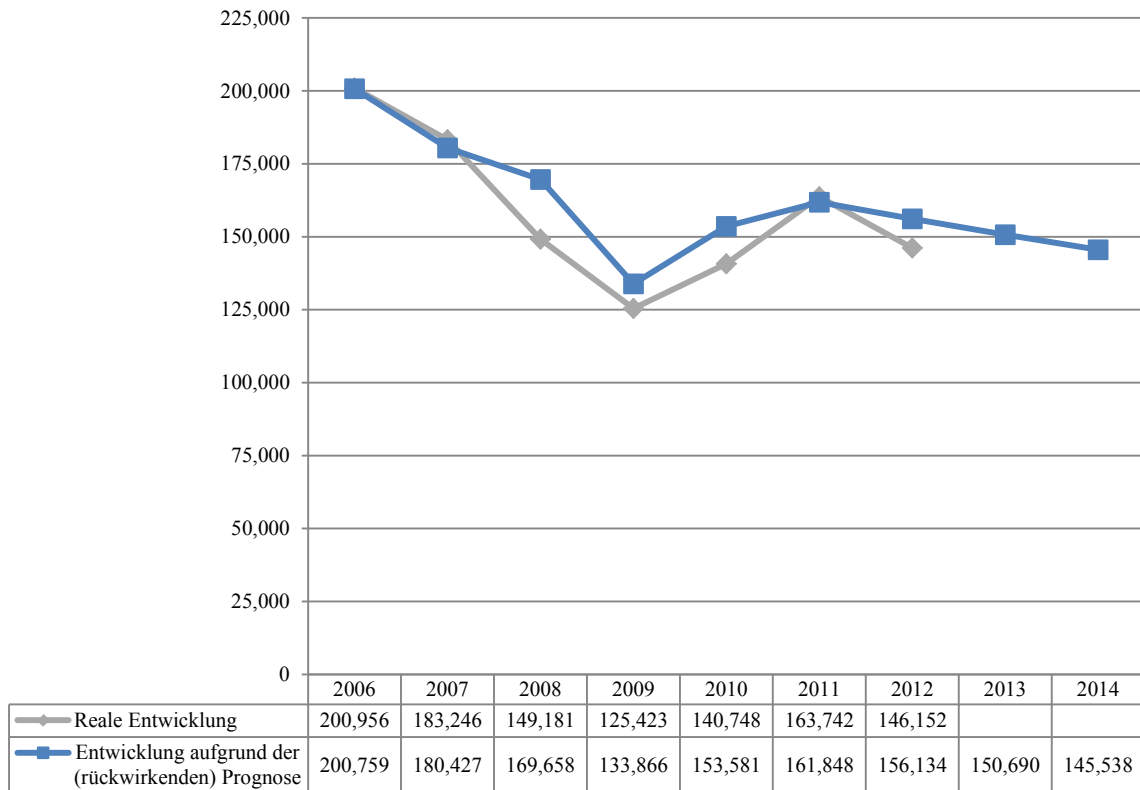


Abbildung 26: Vergleich der realen Entwicklung und der rückwirkende Prognose für die Jahre 2006 bis 2011 der *Oberen Mittelklasse* sowie (rückwirkende) Prognosen für 2012 bis 2014

Um eine Prognose bilden zu können, benötigt es die Fortschreibung der Eingangswerte in das Modell und damit die Prognose über die zukünftige Entwicklung der (latenten) Variablen. Bereits weitere Autoren (u.a. Fraunhofer (2013)) machten deutlich, dass dazu weitere Prognosemodelle angewendet werden müssen, um schlussendlich die nicht-lineare Zukunftsprognose erstellen zu können. Da die Eingangsvariablen für den Zeitraum von 2005 bis 2010 verfügbar waren, wurden die Werte mit der Compounded Annual Growth Rate (CAGR, 2005 bis 2010) fortgeschrieben. Mit dieser Methode konnten die Werte für 2012 bis 2014 prognostiziert werden (siehe Abbildung 26), wobei 2012 bereits einer rückwirkenden Prognose mit fortgeschriebenen Variablen entspricht. Es wird für 2014 auf dieser Grundlage mit einem Fahrzeugabsatz der *Oberen Mittelklasse* in Höhe von 145.538 Fahrzeugen gerechnet.

*Für alle weiteren Fahrzeugklassen wurde das identische Vorgehensmodell gewählt. Die zusammengefassten Ergebnisse werden in Kapitel 3 näher beschrieben.*

### 3 Zusammenfassung der Ergebnisse und Ausblick

Abbildung 27 zeigt die rückwirkenden und zukünftigen Prognosen auf Grundlage der KNN-Ergebnisse für alle betrachteten Fahrzeugklassen. Es ist deutlich zu sehen, dass die Absatzzahlen der Fahrzeugklassen *Kompaktklasse*, *Kleinwagen* und *Minis* auch bei der rückwirkenden Prognose einen positiven Ausschlag für 2009 und für 2010 einen Rückgang beschreiben. Es zeigt, dass zumindest rückwirkend auch unterwarteten Einflüsse wie hier die Abwrackprämie in Deutschland 2009 dargestellt sind. Dies deutet auch darauf hin, dass die Untersuchung relevante Ergebnisse geliefert hat.

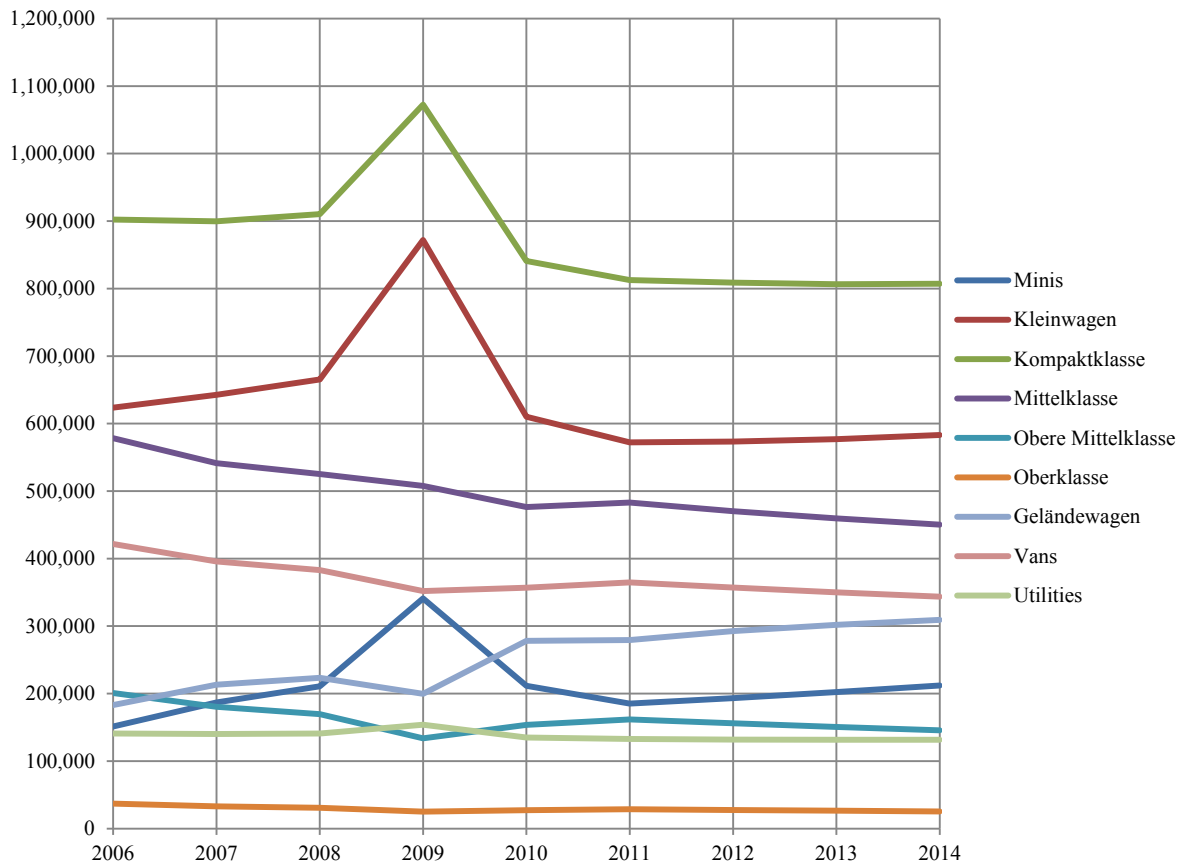


Abbildung 27: Rückwirkende und zukünftige Prognose pro Fahrzeugklasse für 2006 bis 2014

Bei der Prognose über den Gesamtfahrzeugmarkt ergeben sich zwei differenzierte Ergebnisse. Einerseits können alle Einzelprognose summiert und aufaddiert werden. Dadurch werden einzelne Fahrzeugklassen, die in der Simulation auf Grund ungenügender Ergebnisqualität nicht weiter untersucht wurden (siehe auch Tabelle 12), vernachlässigt. Nichtsdestotrotz ergibt sich für die berücksichtigten Fahrzeugklassen eine Verringerung der Fahrzeugverkäufe von 2012 bis 2014 um 0,1 Prozent (siehe Abbildung 28). Weiterhin wurde auch der Gesamtfahrzeugmarkt unabhängig der einzelnen Fahrzeugklassen untersucht und mit identischem Vorgehensmodell beschrieben. Hier sind alle Fahrzeugklassen enthalten und es ist einem Rückgang zwischen 2012 und 2014 in Höhe von 0,47 Prozent erwartet.

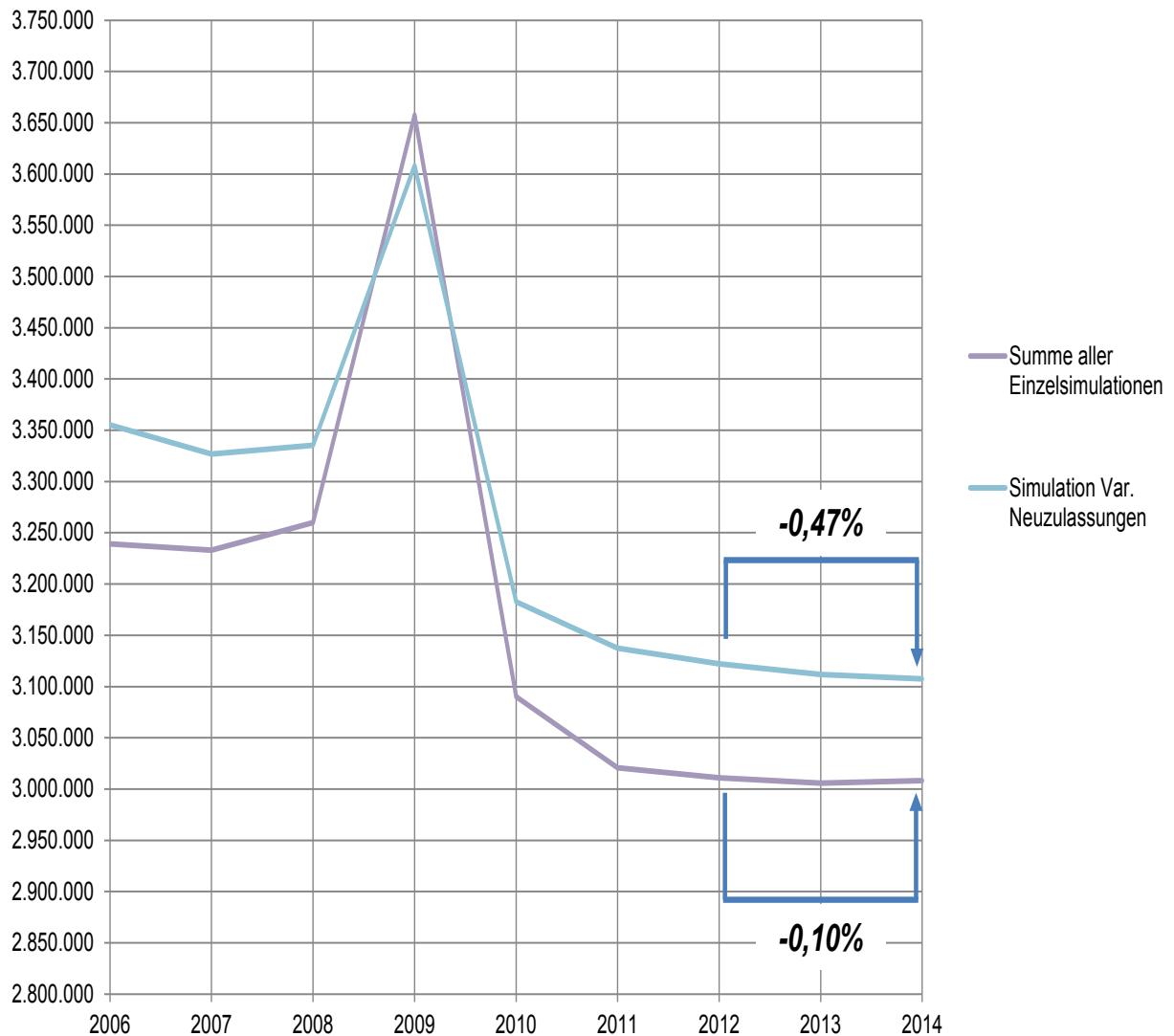


Abbildung 28: Rückwirkende und zukünftige Prognose der Gesamtzulassungen auf Grundlage der Summe aller Einzelsimulationen und der Gesamtmarktsimulation für 2006 bis 2014

Insgesamt bestätigt die Untersuchung, dass KNN für Prognosen verwendet werden können, sofern der Datensatz für einen unterunterbrochenen und langfristigen Zeitraum zur Verfügung steht. Darüber hinaus zeigt die Untersuchung, dass bei komplexen Problemen mit vielen Einflussfaktoren eine große Anzahl von Eingangsvariablen genutzt und mit Hilfe von weiteren Verfahren fallweise auf latente Variable übergeleitet werden können.

Vor dem Hintergrund, dass langfristige Prognosen auch mit diesem Modell umso ungenauer werden, desto weiter sie in der Zukunft liegen, benötigt der Datensatz weitere Aktualisierungen. Es besteht darüber hinaus die Möglichkeit, die Prognose der Eingangsvariablen mit weiteren Verfahren durchzuführen (hier wurde die CAGR genutzt) und zusätzlich weitere Eingangsvariablen sinnvoll zu ergänzen.

#### 4 Literatur

- Aday, M.; Collopy, F. (1998) *How Effective are Neural Networks at Forecasting and Prediction? A Review and Evaluation*. Journal of Forecasting. Vol. 17, S. 481-495. 1998.
- Brühl, B.; Hülsmann, M.; Borscheid, D.; Friedrich, C. M.; Reith, D. (2009) *A Sales Forecast Model for the German Automobile Market Based on Time Series Analysis and Data Mining Methods*. In P. Perner (Ed.): *Advances in Data Mining*. Applications and Theoretical Aspects: 9th Industrial Conference, ICDM 2009, Leipzig, Germany, July 20 - 22, 2009. Proceedings, S. 146-160. 2009.
- Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (2010) *Abschlussbericht – Umweltprämie*. URL: [http://www.bafa.de/bafa/de/wirtschaftsfoerderung/umweltpraemie/publikationen/ump\\_abschlussbericht.pdf](http://www.bafa.de/bafa/de/wirtschaftsfoerderung/umweltpraemie/publikationen/ump_abschlussbericht.pdf) (zuletzt aufgerufen am 05.11.2013). Eschborn. November, 2010.
- Carvalho, A.; Ribeiro, T. (2007) *Do Artificial Neural Networks Provide Better Forecasts? Evidence from Latin American Stock Indexes*. Latin American Business Review. Vol. 8(3). 2007.
- Chauhan Manish Kumar; Mittal M. L. (2012) *Application of Artificial Neural Networks for Sales Forecasting in an Indian Automobile Manufacturing Company*. Advances In Management. Vol. 5 (9). September 2012.
- Donaldson, R. G.; Kamstra, M. (1996) *Forecast Combining with Neural Networks*. Journal of Forecasting, Vol. 15, S. 49-61 (1996).
- Fraunhofer SCAI (2013) *Automotive Sales Forecast Models*. URL: <http://www.scai.fraunhofer.de/en/about-us/staff/reith/automotive-sales-forecast-models.html> (zuletzt aufgerufen am 22.10.2013).
- Hülsmann, M.; Borscheid, D.; Friedrich, C.M.; Reith, D. (2012) *General Sales Forecast Models for Automobile Markets and their Analysis*. Transactions on Machine Learning and Data Mining. Vol. 5, No. 2, S. 65-86. 2012.
- Lackes, R.; Mack, D. (2000) *Neuronale Netze in der Unternehmensplanung*. München: Vahlen, 2000.
- Muhammad, F.; Hussin, M. Y. M.; Razak, A. A.; Rambeli, N.; Tha, G. P. (2013) *The Relationship between Macroeconomic Variables and Passenger Vehicle Sales in Malaysia*. Business and Economic Research. Vol. 3, No. 2. ISSN 2162-4860. 2013.
- Pradhan, R. P.; Kumar, A. (2008) *Forecasting economic growth using an Artificial Neural Network Model*. Journal of Financial Management and Analysis. Vol. 21(1), S. 24-31. 2008.
- Rühl, C.; Biethahn, N. (2013): *Metastudie zum Einfluss gesellschaftlicher Trends auf die Automobilindustrie*. In: Biethahn, N.; Sucky, E.; Werner, J. (2013): *Tagungsband zur Konferenz Mobility in a Globalised World*: Vol. II. Voraussichtlich Bamberg, Dezember 2013.
- Saaty, T.L. (2008) *Decision making with the analytic hierarchy process*. International Journal Services Sciences. Vol. 1, Nr. 1, S. 83-98. 2008.
- Shababuddin, S. (2009) *Forecasting automobile sales*. Management Review News. Vol. 32 (7): 13 Emerald Publishing. June 19, 2009.
- Zhang, G.; Patuwo, B. E.; Hu, M. Y. (1998) *Forecasting with artificial neural networks: The state of the art*. International Journal of Forecasting. Vol. 14, S. 35-62. 1998.



The term mobility has different meanings in the following science disciplines. In economics, mobility is the ability of an individual or a group to improve their economic status in relation to income and wealth within their lifetime or between generations. In information systems and computer science, mobility is used for the concept of mobile computing, in which a computer is transported by a person during normal use. Logistics creates by the design of logistics networks the infrastructure for the mobility of people and goods. Electric mobility is one of today's solutions from engineering perspective to reduce the need of energy resources and environmental impact. Moreover, for urban planning, mobility is the crunch question about how to optimise the different needs for mobility and how to link different transportation systems.

In this publication we collected the ideas of practitioners, researchers, and government officials regarding the different modes of mobility in a globalised world, focusing on both domestic and international issues. We are grateful for the academic hospitality at the Stuttgart Media University for our conference 2013 „Mobility in a globalised world“ in September 2013. We would like to thank Prof. Dr Johannes Maucher and Dr. Heiko Roßnagel for their technical support during our sojourn in Stuttgart.



ISBN 978-3-86309-262-7



[www.uni-bamberg.de/ubp/](http://www.uni-bamberg.de/ubp/)