

Mobility in a Globalised World 2016

Eric Sucky, Reinhard Kolke, Niels Biethahn, Jan Werner, Günter Koch (Hg.)



University
of Bamberg
Press

16 Logistik und Supply Chain Management

Logistik und Supply Chain Management

Band 16

Herausgegeben von
Prof. Dr. Eric Sucky



Mobility in a Globalised World 2016

Eric Sucky, Reinhard Kolke, Niels Biethahn, Jan Werner,
Günter Koch (Hg.)

Bibliographische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliographie; detaillierte bibliographische Informationen sind im Internet über <http://dnb.d-nb.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 2017
<http://www.uni-bamberg.de/ubp/>

ISSN: 2191-2424

ISBN: 978-3-86309-489-8 (Druckausgabe)

eISBN: 978-3-86309-490-4 (Online-Ausgabe)

URN: urn:nbn:de:bvb:473-opus4-492050

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 2016

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.

Eric Sucky, Reinhard Kolke, Niels Biethahn, Jan Werner, Günter Koch

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.



Univ.-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.



Dr.-Ing. Rein-
hard Kolke

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 GIZ. 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 Cologne Business School, University of Applied Sciences, Germany.



Prof. Dr. Jan
Werner

Günter Koch is guest professor in telecom management at “Danube University”, and adj. professor in informatics at the IICM-Institute of the Technical University of Graz. His current professional affiliations are with Humboldt Cosmos Multiversity in Tenerife, an interdisciplinary discourse platform. His latest appointment as CEO of a science organisation was with the Austrian Institute of Technology (AIT), Austria’s largest applied research organization. Key area of his today’s work is in knowledge economics and management. In this role he was one of three founders of the international *New Club of Paris*.



Prof. Günter
Koch

Danksagung

Wir als Herausgeber wollen uns zunächst bei allen Vortragenden der 6. „Mobility in a Globalised World“-Konferenz in Wien bedanken. In diesen zwei Tagen wurde den Teilnehmern ermöglicht, einen Überblick über die wesentlichen Forschungsthemen zum Thema Mobilität zu erhalten. Den Vortragenden einen vielen lieben Dank für diese spannenden Beiträge.

Unser größter Dank geht dieses Jahr an unseren Wiener Kollegen Prof. Koch. Günter Koch hat die Konferenz zu etwas Besonderem gemacht, indem er nicht nur viele Türen zu Wiener Kollegen geöffnet, sondern auch ein sehr schönes, regional geprägtes Konferenzbegleitprogramm entwickelt hat. Er hat maßgeblich dafür gesorgt, dass die Konferenz auch in diesem Jahr ein in bleibender Erinnerung bleibendes Ereignis geworden ist.

Danken möchten wir des Weiteren Herrn Thomas Madreiter, dem Planungsdirektor der Stadt Wien, für seinen Begrüßungsvortrag zum Thema „Wien als Smart City“.

Herrn John Favaro möchten wir ganz herzlich neben seinem Vortrag für das wunderschöne Gitarrenkonzert am Abend des ersten Veranstaltungstages danken.

Ein Dank geht auch an Prof. Dr. Dr. hc mult. Martin Gerzabek, der uns die Nutzung der Räumlichkeiten an der Universität für Bodenkultur Wien ermöglicht hat.

Herzlich danken möchten wir den diesjährigen Sponsoren der Konferenz, nämlich der Kapsch AG, vertreten durch deren Vorstandsvorsitzenden Mag. Georg Kapsch sowie dem Austrian Institute of Technology, vertreten durch den Leiter des Departments Digital Safety & Security, Dipl. Ing. Helmut Leopold.

Ein besonderer Dank dient den Verantwortlichen der interdisziplinären „Forschungsstelle für nachhaltige Güter- und Personenmobilität“ an der Universität Bamberg, den Herren Niels Biethahn, Reinhard Kolke, Eric Sucky sowie Jan Werner. Zu danken ist auch den Mitgliedern des Scientific Committees, die viel Zeit für die Prüfung der eingegangenen Abstracts aufgewendet haben.

Ein herzlicher Dank geht auch an die Modulleiter, die für die Ausgestaltung des Programms zuständig waren.

Herzlichen Dank gilt dem Team von Eric Sucky an der Universität Bamberg, insbesondere Immanuel Zitzmann und Andreas Amschler. Immanuel Zitzmann und Andreas Amschler haben in vielen Stunden aus verschiedensten Vorlagen dafür gesorgt, dass Sie als Leser ein ansprechendes Werk vor sich haben.

Bamberg, März 2017

Eric Sucky, Günter Koch, Niels Biethahn, Jan Werner, Reinhard Kolke

Inhaltsverzeichnis

Mobility in Logistics	3
Eric Sucky	
Supply Chain Performance Measurement – A Case Study	5
Jan Strahwald, Eric Sucky	
Das transatlantische Handels- und Investitionsabkommen (TTIP) aus Sicht der Unternehmen – Ergebnisse einer empirischen Studie	33
Sabine Baschke, Eric Sucky	
Analyse des Potenzials der Elektromobilität im Hinblick auf das logistische Problem der letzten Meile	55
Jonas Wiese, Kristina Gumpert	
Smart und Sustainable? – Industrie 4.0 aus der Perspektive der Nachhaltigkeit	78
David Karl, Immanuel Zitzmann	
Logistics & Business Models	101
Niels Biethahn	
ÖPP-Modell unter Beteiligung einer Verkehrsinfrastrukturgenossenschaft	103
Melanie Beck	
Von Stadt und Land: Unterschiede in Nutzung und Wahrnehmung des eigenen Fahrzeugs	123
Jan Hendrik Schreier, Niels Biethahn	
Analyse des Änderungsdrucks im Autohandel – aus Sicht der Händler	139
Niels Biethahn	

Mobility in Urban Economics	155
Jan Werner	
Wer hat für die Sicherheit bei Fußballgroßveranstaltungen zu zahlen – der Zuschauer, der Verein oder der Steuerzahler?	157
Volker Busch	
Freihandel, Protektionismus und der Amtsantritt des amerikanischen Präsidenten – eine vorläufige Bewertung	164
Michael Vogelsang	
Options to support urban infrastructure delivery in Pakistan – a survey for the province of Khyber Pakhtunkhwa	175
Jan Werner	
New Urban Tourism and its Implications for Tourism Mobility – the Case of Munich	202
Andreas Kagermeier, Werner Gronau	
E-Mobility in Local Public Transport – The Next ‘Big Thing’ of the ‘Energiewende’?	217
Andreas Seeliger	
Klassische Konzepte zur Dynamisierung des Raums	224
Nicolai Scherle	
Engineering – Towards Autonomous Driving	237
Reinhard Kolke	
Development & Simulation of a Test Environment for Vehicle Dynamics a Virtual Test Track Layout	239
Kmeid Saad	

Einfluss von Reifen- und Fahrbahneigenschaften auf die Funktionalität von Fahrerassistenzsystemen.....	251
Cornelia Lex et al.	
Zukünftige Tests von Fahrerassistenzsystemen im Verbraucherschutz.....	267
Andreas Riegling	
Urban Mobility Trends.....	293
Niels Biethahn	
From public mobility on demand to autonomous public mobility on demand – Learning from dial-a-ride services in Germany.....	295
Alexandra König, Jan Grippenkoven	
Mobil mit der Smartwatch: Ergebnisse eines Prototypentests.....	306
Christoph Link et al.	
Organizational Flexibility and Aging Population in Germany.....	325
Nils Britze	

Mobility in Logistics

Mobility in a
Globalised World



Economics
Engineering
Informatics
Logistics
Urban Planning

Mobility in Logistics

Univ.-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.

Logistische Leistungsprozesse finden in Supply Chains statt. Das zielgerichtete Management von Supply Chains ist somit einerseits Grundlage für effiziente Logistikprozesse, andererseits stellen effiziente Logistikprozesse eine Voraussetzung für ein erfolgreiches Supply Chain Management dar.

Seit der ersten Nennung des Begriffs Supply Chain Management in den späten 1980er Jahren werden Unternehmen kontinuierlich mit steigenden Anforderungen an das Management ihrer Supply Chains konfrontiert. Im Rahmen des Beitrags *Supply Chain Performance Measurement – A Case Study* wird anhand einer Fallstudie gezeigt, wie Ineffizienzen in der Supply Chain identifiziert und überwunden werden können.

Der zweite Beitrag widmet sich dem stark mit der Globalisierung verbundenen freien Welthandel. Im Fokus steht dabei *Das transatlantische Handels- und Investitionsabkommen (TTIP) aus Sicht der Unternehmen – Ergebnisse einer empirischen Studie*. Ziel dieses Beitrags ist es, die Bedeutung von TTIP aus Sicht der Unternehmen darzustellen. Dabei geht es vor allem um mögliche Auswirkungen des Abkommens auf die Unternehmensumgebung sowie dessen Chancen- und Risikopotenzial. Der Beitrag arbeitet Unterschiede in den Auswirkungen des Abkommens auf die klein- und mittelständischen sowie die großen Unternehmen heraus. Insbesondere wird analysiert, welcher Stellenwert beziehungsweise welches Veränderungspotenzial TTIP von Seiten der Unternehmen eingeräumt wird. Auch wird geklärt, ob Unternehmen, vor allem klein- und mittelständische Unternehmen, TTIP genauso positiv einschätzen wie von Seiten der EU erhofft. Zur Beantwortung dieser Forschungsfragen wurde eine empirische Studie durchgeführt, deren Ergebnisse präsentiert und interpretiert werden.

Im Rahmen der wachsenden Globalisierung nimmt auch die Mobilität innerhalb von Supply Chains zu. Die Individualisierung einzelner Produkte für Kunden sowie das Wachstum des E-Commerce-Handels führen zu einem generellen Anstieg des Güterverkehrsaufkommens. Grüne Logistik rückt daher insbesondere die ökologischen Auswirkungen von Transporten in den Mittelpunkt und erachtet deren Reduktion neben der obligatorischen Kostenminimierung als zusätzliches Formalziel. Der Beitrag *Analyse des Potenzials der Elektromobilität im Hinblick auf das logistische Problem der letzten Meile* untersucht das Potenzial der Elektromobilität auf der letzten Meile in urbanen Ballungsräumen aus ökonomischer, ökologischer und sozialer Perspektive. Für die Analyse sind sowohl der theoretische Rahmen als auch der derzeitige Stand der Forschung maßgebend, da sie die Grundlage für die empirische Untersuchung mittels leitfadengestützter Experteninterviews bilden. Die Befragung von sechs Experten aus dem (Güter-) Verkehrssektor verdeutlicht, dass speziell batterieelektrische Fahrzeuge schon heute vielseitige Vorteile bieten und wegen des Tourenprofils der letzten Meile prädestiniert für die Verteilfahrten in Stadtgebieten sind.

Industrie 4.0 ist sowohl Herausforderung wie auch Chance für den Wirtschaftsstandort Deutschland. In der Diskussion um die Veränderung der industriellen Arbeitswelt wird neben Cyber-Physischen Systemen, dem Internet der Dinge und Dienstleistungen, Selbststeuerung und Mobilität auch von der Nachhaltigkeit dieser Entwicklung gesprochen. Was darunter zu verstehen ist, bleibt jedoch meist unklar. Dies mag zum einen am ebenfalls schwer zu fassenden Begriff der Nachhaltigkeit liegen, zum anderen aber auch an der Tatsache, dass oft unklar ist, welche Auswirkungen die vierte industrielle Revolution auf ökologische oder soziale Aspekte der Produktion hat. Diesen Konsequenzen geht der Beitrag *Smart und Sustainable? – Industrie 4.0 aus der Perspektive der Nachhaltigkeit* nach. Ziel ist es dabei, Chancen und Risiken aufzuzeigen, die die Industrie 4.0 für ein nachhaltiges Wirtschaften birgt.

Supply Chain Performance Measurement – A Case Study

Jan Strahwald, Univ.-Prof. Dr. Eric Sucky

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

1	Introduction	6
2	Supply Chain Performance Measurement.....	7
3	Supply Chain Performance within an Electrical Industry Enterprise	22
4	Conclusion.....	28
5	Bibliography.....	29

Abstract:

Today, organizations are confronted with numerous changes in the business environment, such as increasing levels of global competition, rising customer requirements, shrinking product lifecycles, and the fast pace of technological change. To meet these environmental changes, organizations need to expand outside their legal boundaries and form competitive networks. This includes the development of strategically aligned capabilities among all organizations that are part of their value-adding networks. Increased networking with suppliers, sales partners, and customers requires active management to guarantee optimization of the entire supply chain. Supply chain management (SCM) has therefore evolved into a strategic factor of differentiation and competitiveness in many business segments. However, many companies have not succeeded in maximizing their supply chain's potential. The lacking implementation of the SCM concept in practice is one common reason. Another widespread reason is the deficiency of performance measures and metrics to fully integrate the supply chain. Performance measurement and metrics play an important role in setting objectives, evaluating performance, and determining future courses of action. In this case study, an electrical industry enterprise will be considered. The company offers a wide spectrum of products, systems, solutions, software and services. To create transparency, identify performance gaps, and come up with improvements to close these gaps, this contribution aims to answer the following questions:

How can supply chain performance be measured in general?

What is an appropriate approach to meet the requirements of the considered company's daily operations to create transparency?

What is the enterprise's performance? What are the recommendations for actions to overcome performance gaps?

JEL Classification: M21

Keywords: Supply chain management, performance measurement, maturity models

1 Introduction

Today, organizations are confronted with numerous changes in the business environment, such as increasing levels of global competition, rising customer requirements, shrinking product lifecycles, and the fast pace of technological change.¹ To meet these environmental changes, organizations need to expand outside their legal boundaries and form competitive networks. This includes the development of strategically aligned capabilities among all organizations that are part of its value-adding networks. Increased networking with suppliers, sales partners, and customers requires active management to guarantee the optimization of the entire supply chain.² Supply chain management (SCM) has therefore evolved into a strategic factor of differentiation and competitiveness in many business segments.³ However, many companies have not succeeded in maximizing their supply chain's potential.⁴ The lacking implementation of the SCM concept in practice is one common reason.⁵ Another widespread reason is the deficiency of performance measures and metrics to fully integrate the supply chain.⁶ Performance measurement and metrics play an important role in setting objectives, evaluating performance, and determining future courses of action. Therefore, it is doubtful whether managers have actual and specific information about their deficits related to SCM performance and the ability to make the right decisions to overcome these gaps.⁷ Due to the increasing level of complexity, supply chain visibility is becoming an increasingly important criterion in the long-term competitiveness of the supply chain.⁸ It ensures accurate and fast delivery of relevant information and thus represents a critical basis for decision making.⁹ The more accurate the information shared within a supply chain network, the higher the transparency.¹⁰ According to Enslow (2006), a lack of critical supply chain process visibility is the top concern of most companies for maintaining their supply chain operations.¹¹ Companies are therefore prioritizing visibility programs to enhance customer satisfaction and operational efficiency.

In this case study, an electrical industry enterprise will be considered. The company offers a wide spectrum of products, systems, solutions, software and services. In order to create transparency, identify performance gaps, and come up with improvements to close these gaps, this contribution aims to answer the following questions:

¹ Cf. Lockamy III/McCormack (2004), p. 272; Arndt (2008), pp. 8–26; Handfield/Bechtel (2002), pp. 368–369.

² Cf. Corsten/Gabriel (2004), p. 4.

³ Cf. Staberhofer/Rohrhofer (2007), pp. 37–38.

⁴ Cf. Gunasekaran et al. (2004), p. 335.

⁵ Cf. Jording/Sucky (2016), p. 99.

⁶ Cf. Gunasekaran et al. (2004), p. 335.

⁷ Cf. Gunasekaran et al. (2004), p. 333; Jording/Sucky (2016), p. 99.

⁸ Cf. Bartlett et al. (2007), p. 294.

⁹ Cf. Chan (2003), p. 540.

¹⁰ Cf. Svensson (2004), p. 743.

¹¹ Cf. Enslow (2006), pp. 1–2.

- How can supply chain performance be measured in general?
- What is an appropriate approach to meet the requirements taken from the considered company's daily operations to create transparency?
- Which performance metrics exist in the field of SCM and which are most suitable for measuring the company's performance?
- What is the enterprise's performance? What are the recommendations for actions to overcome performance gaps?

This paper is therefore organized as follows. Chapter 2 presents maturity models as a method of measuring SCM performance. The examination of different maturity models helps identify an approach that meets the requirements of the practical example. Chapter 2 also provides an overview of existing performance measurements and metrics in the context of SCM. Chapter 3 demonstrates the approach and the results of the performance study for the examined company. This includes the performance analysis as well as the recommendations for action. Chapter 4 summarizes the findings and arrives at a conclusion regarding the importance of supply chain performance measurement and the creation of transparency.

2 Supply Chain Performance Measurement

In this chapter, we describe how SCM performance can be measured and why companies should address SCM and its performance measurement. In the first instance, this requires an explanation of the term and importance of SCM. Subsequently, maturity models are introduced as a method of measuring SCM performance. The introduction includes the characterization of maturity models in general, the definition of SCM maturity models in particular, and the analysis of existing SCM maturity models in the literature. The analysis is based on the literature review of Jording and Sucky (2016) and intends to find an approach that meets the requirements of the practical example as described in the introduction. Finally, chapter 2 explains the crucial aspects of effective performance measurement and provides an overview of performance metrics in the context of SCM.

2.1 Supply Chain Management

A supply chain can be defined as a network of several business entities collectively responsible for product or service-related value creation, linked by a flow of goods, information, and funds.¹² Ideally, the supply chain includes all business processes cutting across all organizations, from the initial supplier to the ultimate point of consumption.¹³ Then, supply chain management describes the integrated, coordinated

¹² Cf. Asdecker (2014), p. 37; Swaminathan et al. (1998), p. 607; Tsay et al. (1999), p. 301; Sucky (2004), p. 18.

¹³ Cf. Cooper et al. (1997), p. 5; Asdecker (2014), pp. 37-38.

planning, implementing, and controlling of value creation networks, comprising several business entities that are linked by a flow of goods, information, and funds.¹⁴ Cost reduction and the continuous improvement of competitiveness and customer service are the main objectives of SCM.¹⁵

The considered company defines supply chain management for itself as integrated, process-oriented planning, controlling, execution and monitoring of the processes of the value chain—within and across companies—to fulfill customer orders and sustainably improve performance and costs. The enterprise refers to the Supply Chain Operations Reference (SCOR) Model, developed by the Supply Chain Council, an independent, not-for-profit, global corporation.¹⁶ The SCOR Model is a cross-functional framework for evaluating and improving enterprise-wide supply chain performance. It is structured in four levels and focuses on the six supply chain processes: plan, source, make, deliver, return, and enable. This framework enables the considered company to model their processes and benchmark their performance against other supply chains.¹⁷ Then, the company can develop a roadmap to improve their performance vis-à-vis the benchmarks.

The high level of effort necessary for the development of an efficient SCM as well as the uncertainty and risk connected with this concept raise the question of why SCM is seen as a key to success.¹⁸ Would it not be easier to minimize the efforts for communication, coordination, and exchange of information between companies in order to save time and work? Would it not be beneficial for companies to focus on themselves in order to reduce complexity? According to practical and scientific studies, the potential of SCM is significant. Studies show a reduction of inventory (up to 60 %), shorter lead times (up to 50 %), and improved forecasting accuracy (up to 80 %).¹⁹ Eisenbarth (2003), for instance, conducted a survey with first-tier automotive suppliers. The results show that approximately 70 % of the participants attach high importance to SCM.²⁰ Approximately 90 % state that SCM will be especially important in the future.²¹ However, these findings do not correspond to the level of practical SCM implementations.²² A common way to illustrate this progress is the use of maturity models, which classify companies into different stages depending on their realization of SCM implementation. The “Global Survey of Supply Chain Progress” uses a five-stage maturity model.²³ The “Five Levels of Supply Chain Evolu-

¹⁴ Cf. Asdecker (2014), p. 39.

¹⁵ Cf. Cooper et al. (1997), p. 3; Heusler (2004), pp. 17-18.; Kotzab (2000), p. 33.

¹⁶ Cf. Stewart (1997), pp. 62–66; Stephens (2001), pp. 471–473; Bolstorff/Rosenbaum (2003), pp. 2–8; Holmberg (2000), pp. 862-863; Reyes/Giachetti (2010), p. 416.

¹⁷ Cf. Reyes/Giachetti (2010), p. 416; Bolstorff/Rosenbaum (2003), pp. 2–8.

¹⁸ Cf. Staberhofer/Rohrhofer (2007), p. 29.

¹⁹ Cf. Beckmann (2004), pp.15–17; Staberhofer/Rohrhofer (2007), p. 29.

²⁰ Cf. Eisenbarth (2003), p. 198.

²¹ Cf. Eisenbarth (2003), p. 198, Mayer et al. (2009), p. 26.

²² Cf. Jording/Sucky (2016), p. 98.

²³ Cf. Poirier/Quinn (2006), pp. 19–24; Jording/Sucky (2016), p. 98.

tion” begins with the basic level of enterprise integration (level 1) and ends with the highest level of full network connectivity (level 5). It is shown that 57 % of the participating companies are assigned to stage one or two. Although companies assign high importance to SCM, the mentioned survey reveals a lack of implementation, i.e., a gap between aspiration and reality.²⁴ Therefore, it is doubtful whether managers have up-to-date and specific information about their deficits related to SCM and the ability to prioritize actions necessary to overcome this gap. Maturity models provide a common way to assess the implementation of concepts or to identify gaps.

2.2 *Maturity Models to Measure Supply Chain Performance*

Essentially, maturity models are intended to describe the typical behavior exhibited by a company at a number of levels of “maturity”.²⁵ This allows companies to codify what might be considered good practice (and, conversely, bad practice). In addition, there are some intermediate or transitional stages. The concept applies to a range of activities, including quality management, software development, supplier relationships, and many more, both as a means of assessment and as part of a framework for improvement. One of the earliest maturity approaches was Crosby’s Quality Management Maturity Grid (QMMG).²⁶ For this reason, most of the following approaches have their roots in the field of quality management. The QMMG expects companies to evolve through five levels of maturity before ascending to quality management excellence: uncertainty, awakening, enlightenment, wisdom and certainty. At each level, the performance of a number of key activities is described. For this purpose, the approach provides a descriptive text for the characteristic traits of performance for each level. The Capability Maturity Model (CMM) for Software, developed by the Software Engineering Institute at Carnegie Mellon, is perhaps the best-known derivative from this line of work.²⁷ “The Capability Maturity Model for Software provides software organizations with guidance on how to gain control of their processes for developing and maintaining software and how to evolve toward a culture of software engineering and management excellence.”²⁸ The CMM for software provides a framework consisting of five maturity levels that define the extent to which a specific process is defined, managed, measured, controlled, and effective.²⁹ The fundamental assumption of this approach is that quality can be cultivated through control.³⁰ Therefore, companies at higher maturity levels are better managed, have less risk, and are more likely to deliver a quality product that meets the

²⁴ Cf. Jording/Sucky (2016), p. 99.

²⁵ Cf. Fraser et al. (2002), p. 244.

²⁶ Cf. Fraser et al. (2002), pp. 244-245.

²⁷ Cf. Fraser et al. (2002), p. 244; Reyes/Giachetti (2010), p. 416.

²⁸ Paulk et al. (1993), p. 5.

²⁹ Cf. Paulk et al. (1993), pp. 4-7.

³⁰ Cf. Klimko (2001), p. 271; Reyes/Giachetti (2010), p. 416.

budget and schedule. The software CMM inspired the development of other frameworks, such as the CMM for systems engineering (SE-CMM) and the CMM for integrated product and process development (IPD-CMM).³¹ The most recent attempt to consolidate the multiple models is the integrated CMM (CMM-I), which has motivated the development of similar frameworks in other disciplines.³² “Although a number of different types of maturity models have been proposed [...], they share the common property of defining a number of dimensions or process areas at several discrete stages of levels of maturity, with a description of characteristics performance at various levels of granularity.”³³ Therefore, various components are the same or similar in each model:³⁴

- A number of maturity levels (typically 3-6) to describe the development of a single entity³⁵ in a simplified way
- A descriptor for each level (such as initial, repeatable, defined) to organize the levels sequentially, from an initial level up to an ending level of perfection
- A generic explanation or summary of the characteristics of each level as a whole
- A number of dimensions or process areas, which in turn consist of a number of elements or activities
- A description of each activity that the entity has to achieve on that level.

During development, the entity progresses from some initial state to some more advanced state.³⁶ “Some do it faster than others and with fewer detours, but fast or slow, every company that gets to world class must evolve through these stages to get there.”³⁷ Therefore, no stages can be left out. In assessing performance (i.e., maturity), a distinction is made between two types of models:³⁸ On the one hand, there are models in which different activities may be scored at different levels. On the other hand, there are models in which maturity levels are “inclusive”, where a cumulative number of activities must all be performed. In practice, however, maturity models are not primarily used as absolute measures of performance but rather as part of an improvement process.³⁹ In this regard, the purpose of using a maturity model is to identify a gap that can be closed by subsequent improvement actions.

³¹ Cf. Fraser et al. (2002), p. 245.

³² Cf. Reyes/Giachetti (2010), p. 416; Fraser et al. (2002), p. 245.

³³ Fraser et al. (2002), p. 246.

³⁴ Cf. Fraser et al. (2002), p. 246; Klimko (2001), p. 271.

³⁵ This entity can be anything of interest like a human being, an organizational function etc.

³⁶ Cf. Klimko (2001), p. 271.

³⁷ Shapiro (1996), p. 147.

³⁸ Cf. Fraser et al. (2002), p. 246.

³⁹ Cf. Fraser et al. (2002), p. 248.

2.2.1 Overview of SCM Maturity Models

Many of the aforementioned approaches and ideas of maturity have been adapted to supply chains and their management.⁴⁰ To analyze the characteristics of maturity models in the field of SCM, Jording and Sucky (2016) developed a design-based characterization of SCM maturity models. The goal of their work is to provide the reader with a purpose-driven design-based catalog that serves as a guideline for a more efficient construction of maturity models.⁴¹ For this reason, the authors performed a literature review to analyze existing maturity models based on five different core attributes:

- General attributes: all aspects related to the development of the model
- Conceptual attributes: all aspects that describe the formal content of the stages
- Operationalization attributes: all aspects that describe the evolution process
- Retention attributes: all aspects that describe the change process
- Survey attributes: all aspects related to the evaluation of the model itself

The analysis of these models and their shortcomings reveal quality attributes of SCM maturity models, which then provide the basis of the purpose-driven catalog.⁴² This catalog specifies the essential building blocks of SCM maturity models. For the purpose of this paper, the literature review helped us preselect SCM maturity models and find an appropriate approach that meets the requirements of the practical example described in the introduction.

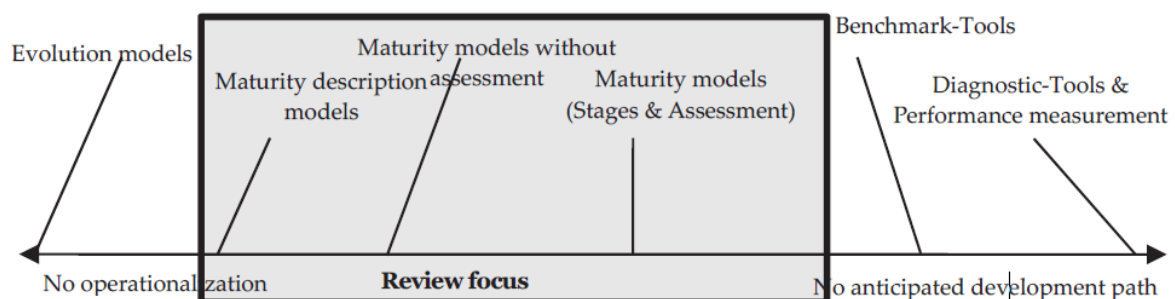


Figure 1: Maturity Model Differentiation.⁴³

Based on the components of the maturity models described above, the authors developed a definition of SCM maturity models necessary for the literature review process: “A maturity model can be defined as a construction-based model which consists of an anticipated, limited development path, separated into stages with defined characteristics and dimensions. It has one or more objectives related to the stage evaluation, gap identification and transformation. If a model of this kind fo-

⁴⁰ Cf. Reyes/Giachetti (2010), p. 416.

⁴¹ Cf. Jording/Sucky (2016), p. 99.

⁴² Cf. Jording/Sucky (2016), p. 99.

⁴³ Source: Jording/Sucky (2016), p. 105.

cuses [on] intercorporate collaboration, customer focus, management of flow of goods and/or management of information flow, it is called a SCM maturity model.”⁴⁴ The examination of the numerous models identified in the literature review reveals that those models differ between the anticipated evolutionary content and the operationalization of the stages.⁴⁵ As depicted in Figure 1, some models prioritize the evolutionary content, whereas others prioritize a complex operationalization without having an anticipated stage-driven process. The three maturity models, “Maturity description models”, “Maturity models without assessment” and “Maturity models (Stages & Assessment)”, represent the review focus. Maturity description models and maturity models without assessment both lack a substantial method of assessing maturity, but they illustrate an anticipated development process. The authors summarized these two categories under the notion of “general maturity models”. Maturity models providing an anticipated development process and a related assessment method represent “specific maturity models”. For detailed information regarding the literature review, see Jording and Sucky (2016).

2.2.2 Applicability of Selected Maturity Models to the Case Study

Following the literature review by Jording and Sucky (2016), eight general and eight specific maturity models are identified, which have to be examined in order to find an appropriate approach and framework for the practical example.

2.2.2.1 Applicability of General Maturity Models to the Case Study

The SCM focus area of the general maturity models most importantly narrows down the choice of an appropriate model. The selection of appropriate maturity models takes place according to the requirements of the case study, as described in the introduction. Therefore, models with unsuitable focus areas are excluded. Ultimately, only two general maturity models are worth considering: the “Global Supply Chain Progress Framework” and the “Supply Chain Visibility Roadmap”. However, neither general maturity model turned out to be applicable to the practical example to the same extent. For the considered general maturity models, the number of stages varies between three and five, but both have in common that collaborative aspects gain in significance with a rising maturity level.⁴⁶ The models can be criticized for their insufficient documentation quality and absence of substantial assessment of maturity. For this reason, none of the general maturity models are suitable for the practical example in terms of SCM performance measurement. However, the Supply Chain Visibility Roadmap provides an appropriate project approach for the practical

⁴⁴ Jording/Sucky (2016), p. 104.

⁴⁵ Cf. Jording/Sucky (2016), pp. 104-105.

⁴⁶ Cf. Jording/Sucky (2016), pp. 105-107.

example. Steps one and three of the roadmap especially serve as a valuable template since they describe what needs to be considered when defining the strategy and the rollout plan of such a project. Therefore, only the “Supply Chain Visibility Roadmap” provides a helpful approach for the investigated company, which is why this model is presented here.

Supply Chain Visibility Roadmap

The goal of this approach is to identify the necessary steps for a successful visibility program that improves supply chain productivity, responsiveness, and reliability.⁴⁷ Companies must evolve through three levels of maturity when seeking operational improvement and financial value from visibility technology. In the first level (Shipment Tracking), the system provides shipment tracking to locate the product. This information improves customer satisfaction and helps internal operations planning. In the second level (Supply Chain Disruption Management), disruption management is notified proactively if shipments deviate from planned milestones and assists in problem resolution.⁴⁸ This information improves the on-time delivery performance and lowers expediting costs. The greatest financial value comes in the third level (Supply Chain Improvement), when visibility information helps identify and eliminate root causes of delays. Effectiveness at this level has a positive impact on lead time, inventory investment, and freight cost. The successful implementation of such a supply chain visibility technology requires five critical steps, described in the Roadmap for Supply Chain Visibility: First, it is important to devise a visibility strategy. Since visibility develops over time, the strategy should focus on the highest problem areas first and then expand from there. The creation of an “as is” assessment of key metrics, targeted for improvement, is part of the strategy process. Key metrics should include both cross-functional and department-based metrics, such as cycle times, on-time delivery performance, or safety stock levels. The definition of the visibility strategy also includes the identification of responsibilities for the improvement of each metric and the establishment of a cross-functional team with an executive sponsor. Second, the company has to select a visibility technology that meets their requirements.⁴⁹ There are different visibility technologies available. These can be classified into three categories: internally developed systems, systems provided by logistics providers and systems from commercial technology vendors. The most important aspect of a visibility project is the creation of a rollout plan, described in step three.⁵⁰ The project team has to determine which areas of the supply chain to concentrate on first. This requires the identification of small, simple projects. Depending on the company, this can mean concentrating on certain regions,

⁴⁷ Cf. Enslow (2006), p. I.

⁴⁸ Cf. Enslow (2006), pp. 11-13.

⁴⁹ Cf. Enslow (2006), pp. 13-16.

⁵⁰ Cf. Enslow (2006), pp. 17-20.

shipments for key customers, or certain product lines, perhaps those with the highest value or time sensitivity. Assessing the availability of quality status data is another consideration for determining the scope. Therefore, it is beneficial to start with the smallest data set possible that still drives value. “Successful pilot programs often focus on areas in which better visibility will lead to significant improvements in lead times and on-time delivery performance [...]”⁵¹ The fourth step deals with the improvement of disruption management. Many commercial visibility systems now include functionality to not only serve as a problem detector but also to provide resolution insights and support. If necessary, these features help decide what actions should be taken if the actual status deviates from the planned status. As a result, resolution functionality can help enforce corporate policies for expediting, rerouting, reallocating inventory, etc.⁵² This has positive effects on customer service capabilities and delivery performance. Driving structural supply chain improvement, however, requires analytical discipline, as described in step five. Using visibility data to measure actual lead times across the supply chain network is one quick opportunity to update the inventory and customer service system with these times. Identifying bottlenecks and recurring points of variability, analyzing their underlying causes, and taking corrective actions, on the other hand, helps companies achieve the highest value from visibility technology.

The conceptual background of the model describes the maturity of supply chain transparency with a special focus on the flow of goods⁵³. It therefore addresses the topics relevant for the practical example: first, the goal of this approach is to create transparency throughout the entire supply chain to increase customer satisfaction and improve the supply chain performance sustainably. Second, on-time delivery performance and lead time represent two very important parameters for measuring and improving supply chain performance. Third, the Roadmap to Supply Chain Visibility provides an appropriate project approach for the practical example, although it describes the necessary steps to successfully implement a visibility technology. Steps one and three especially serve as valuable templates.

2.2.2.2 Applicability of Specific Maturity Models to the Case Study

The eight specific maturity models—identified by Jording and Sucky (2016)—focus on a specific content, similar to the general maturity models. According to the SCM focus, two of the models focus on process maturity. Since process maturity seems to be the appropriate SCM focus in this case study, the following two models are worth considering: “Supply Chain Management (SCM) Process Maturity Model” and “Supply Chain Capability Maturity Model”, named S(CM)2. These specific maturity

⁵¹ Enslow (2006), p. 18.

⁵² Cf. Enslow (2006), pp. 20-21.

⁵³ Cf. Jording/Sucky (2016), p. 107.

models focus on more-collaborative aspects at higher stages as well.⁵⁴ For the “SCM Process Maturity Model”, the SCOR Model serves as the basis for conceptualizing. However, the S(CM)2 also divides its processes into several supply chain competency areas. In both models, the assessment of maturity takes place via self-assessment by answering a questionnaire. Moreover, the “SCM Process Maturity Model” and the S(CM)2 also have the capability to identify gaps and provide a roadmap to overcome those gaps. After the examination of the specific maturity models, it turned out that the “SCM Process Maturity Model” and the S(CM)2 provide especially relevant frameworks for this case study. For this reason, the two models are presented in the following.

SCM Process Maturity Model

The SCM Process Maturity Model shows the progression of activities toward effective SCM and process maturity based on five stages.⁵⁵ Each of the stages contains characteristics associated with process maturity. These characteristics include predictability, capability, control, effectiveness, and efficiency. Due to its process orientation and wide adoption by the supply chain academic and practitioner communities, the SCOR model serves as the basis to conceptualize the SCM Process Maturity Model. The five stages describe the process maturity of four areas: plan, source, make and deliver. In Stage 1 (Ad hoc), the supply chain and its processes are unstructured without any process measures in place. Functional cooperation is low, and the process performance is unpredictable. As a result, customer satisfaction is low. In Stage 2 (Defined), basic SCM processes are defined and documented, and process performance is more predictable.⁵⁶ The improvement of functional cooperation requires considerable effort. Targets are defined but still missed most of the time. Customer satisfaction has therefore improved but remains low. Stage 3 (Linked) represents the breakthrough, as broad SCM jobs and structures are put in place, and intra-company functions, vendors and customers are cooperating. Process performance is more predictable, and defined targets are often achieved. Increased customer satisfaction begins to show market improvement. In Stage 4 (Integrated), organizational structures and jobs are based on SCM procedures, and traditional functions begin to disappear. Cooperation between the company, its vendors, and suppliers takes place on a process level. Advanced collaboration with customers and suppliers helps process performance become highly predictable. Targets are reliably achieved, SCM costs are dramatically reduced, and customer satisfaction becomes a competitive advantage. In the fifth stage (Extended), individual companies are no longer just competing against each other but against entire supply chains. These supply chains represent a horizontal, customer-focused, collaborative culture that shares common

⁵⁴ Cf. Jording/Sucky (2016), p. 109.

⁵⁵ Cf. Lockamy III/McCormack (2004), p. 275.

⁵⁶ Cf. Lockamy III/McCormack (2004), pp. 276-278.

processes and goals, as well as joint investments in improving the system. In order to investigate the relationship between SCM process maturity and overall SCM performance, the authors created a survey instrument.⁵⁷ Their investigation revealed significant relationships. Performance measured by each area of the SCOR Model is the measurement of performance most related to SCM process maturity. An explanation for this result is that the four areas of the SCOR Model provide a clear process context. Delivery performance and order lead times are also significantly correlated with SCM process maturity. Both describe process measures that clearly reflect process performance.

Even though the authors conclude that their measures of business process maturity might be too high-level to reveal correlations with business performance, their research illustrates an important aspect relevant for the practical example.⁵⁸ Direct process performance measures such as lead times are related to SCM maturity.

S(CM)2

The S(CM)2 consists of three dimensions: supply chain views, lifecycle maturity levels, and abstraction levels.⁵⁹ To achieve the defined enterprise goals, a company needs to successfully manage the following seven supply chain views:

- Supply chain management and logistics: functions, processes, activities, and tasks related to the integration, collaboration and development of the suppliers
- Production systems: functions, processes, activities, and tasks regarding the transformation of the product or service
- Inventory management: actions related to inventory management and control
- Customer relationship management: actions regarding meeting the customer's needs
- Human resource management: actions related to the enterprise's employees, their integration into the company, and the work environment
- Information systems and technology management: actions linked to the development and implementation of information systems and the technology management process
- Performance measurement systems to measure the enterprise's performance regarding processes, functions, and employees

⁵⁷ Cf. Lockamy III/McCormack (2004), pp. 276–278.

⁵⁸ Cf. Reyes/Giachetti (2010), p. 416; Lockamy III/McCormack (2004), p. 278.

⁵⁹ Cf. Reyes/Giachetti (2010), p. 418–419.

Level	Level name	Description
1	Undefined	Describes a competency area for which the enterprise has no documentation or standardization. The processes are <i>ad hoc</i> , dependent on the person doing the activity, and reactive to the environment
2	Defined	Describes a competency area for which the enterprise has defined the process and procedures. The competency areas are isolated and there is little formal efforts to integrate the many processes
3	Manageable	Describes a competency area for which the enterprise has defined established procedures that they measure and manage to those measurements. Moreover, the enterprise has taken action to integrate and coordinate the internal processes and systems of the enterprise
4	Collaborative	Describes a competency area for which the enterprise has established procedures to collaborate with suppliers and customers
5	Leading	Describes a competency area for which the enterprise has established procedures to collaborate with suppliers and customers, it measures these practices, and regularly obtains feedback to improve these practices

Table 1: Maturity Levels of the Supply Chain Maturity Model.⁶⁰

For detailed information regarding the supply chain views, see Reyes and Giachetti (2010). Each of the seven competency areas develops through five supply chain maturity levels, illustrated in Table 1. All enterprises are assumed to begin for each view at the first level and develop from there.⁶¹ Based on the current maturity levels for each view, the model provides actions that need to be addressed to reach the proceeding levels.

The S(CM)2 is designed to evaluate the maturity level of a company's supply chain practices for different views. These seven supply chain views address topics relevant for the practical example. Furthermore, the model helps identify possible actions to improve the processes and define an appropriate roadmap. This model provides a beneficial framework, since it indicates, similar to the SCM Process Maturity Model, which process maturity refers to several different viewpoints. Furthermore, it is the first model that considers a performance measurement system, which is a central aspect in this case study.

2.3 Performance Measurement and Metrics in SCM

In practice, maturity models are not primarily used as absolute measures of performance but rather as part of an improvement process.⁶² Furthermore, the maturity levels of an enterprise can differ depending on the different model views or process areas.⁶³ Consequently, there are two ways of measuring SCM performance based on a company's maturity level: on the one hand, by assessing a company's overall maturity level based on a framework that describes an anticipated development path; on the other hand, by assessing the company's maturity levels for different supply chain views or process areas.

The goal of the practical example is to enhance supply chain processes and expand knowledge concerning customer expectations and market trends. This includes the

⁶⁰ Source: Reyes/Giachetti (2010), p. 419.

⁶¹ Cf. Reyes/Giachetti (2010), p. 418.

⁶² Cf. Fraser et al. (2002), p. 248.

⁶³ Cf. Reyes/Giachetti (2010), p. 418.

creation of transparency from both an internal and external point of view. The creation of transparency from an internal point of view requires performance metrics that describe the current SCM performance of these processes appropriately. The creation of transparency from an external point of view requires the feedback of the customer to understand their expectations and how they perceive the company's SCM performance.

The considered maturity models contain valuable concepts and solutions to structure and address those topics. The Supply Chain Visibility Roadmap provides an appropriate project approach, especially by describing the necessary steps of defining a visibility strategy and creating the rollout plan. According to the Visibility Roadmap, the following elements are important when defining a strategy that aims to create transparency:⁶⁴

- Focusing on the main problem areas first and then expanding from there
- Creating "as is" assessment of key metrics, targeted for improvement
- Including both cross-functional and department-based metrics
- Establishing a cross-functional team with an executive sponsor

When creating the rollout-plan, the Visibility Roadmap recommends:⁶⁵

- Determining which areas of the supply chain to concentrate on first
- Identifying small, simple projects
- Assessing the availability of quality status data
- Starting with the smallest data set possible that still drives value

The specific maturity models use different supply chain views to analyze the process performance of each viewpoint. This is especially important, since the practical example considers processes that are cross-functional. The SCM Process Maturity Model uses the SCOR Model as a conceptual basis to describe the process maturity of the supply chain activities plan, source, make, and deliver. Since the regarded company's definition of SCM is based on the SCOR processes, the SCOR Model hereinafter also represents the conceptual framework for measuring the SCM performance. However, this mainly represents the internal perspective on SCM performance. It is also important to consider other viewpoints, such as those presented in the S(CM)2: customer relationship management, for instance, assesses performance in terms of meeting the customers' expectations. According to the SCM definition, all SCM activities focus on the needs and expectations of customers.⁶⁶ Therefore, the customer's viewpoint is indispensable to finding out about how SCM performance is perceived and how they measure their supplier's SCM performance.

Performance measurement systems represent an important viewpoint, since they determine the performance metrics to measure the enterprise's performance regarding processes, functions, and employees. Some of the maturity models considered al-

⁶⁴ Cf. Enslow (2006), pp. 12-13.

⁶⁵ Cf. Enslow (2006), pp. 17-20.

⁶⁶ Cf. Staberhofer/Rohrhofer (2007), p. 39.

ready emphasize the importance of direct process performance measures, such as delivery performance and lead times.⁶⁷ This chapter aims to analyze the importance of performance measures and metrics in each of the four basic supply chain processes (plan, source, make, and deliver).

The following four aspects are crucial for effective performance measurement and improvement. First, measurement goals must represent organizational goals. This allows measuring the achievement of those targets and evaluating the effectiveness of the strategy employed. Second, selected metrics should reflect a balance between financial and non-financial measures. Financial performance measurements are important for strategic decisions and external reporting, whereas non-financial measures support the day-to-day control of manufacturing and distribution operations. Third, metrics should be related to strategic, tactical, and operational levels of decision making and control. The decisions of top-level management are based on the strategic level and, thus, mainly on financial measures. The tactical-level measures deal with the allocation of resources and the achievement of the results specified at the strategic level. Operational-level measurements and metrics assess the results of the decisions of low-level managers in order to achieve the tactical objectives. Finally, performance assessment can be better addressed by using a few performance measures that are critical to success and truly capture the essence of organizational performance.

Gunasekaran et al. (2004) reviewed the literature on SCM performance measurements and metrics in the context of the following activities/processes: (1) plan, (2) source, (3) make/assemble, and (4) delivery/customer.⁶⁸ Furthermore, the authors developed a survey to study SCM performance measures and metrics that are used in the environment of those four activities/processes. The purpose of the literature review was to identify metrics for the individual activity/process, whereas the purpose of the study was to weight these metrics according to their importance. The performance metrics identified in the literature review serve as the basis for the importance rating survey. The authors used three categories to prioritize the metrics (highly important, moderately important, and less important). The following subchapters especially focus on the highly and, to a certain extent, moderately important metrics of each activity area. For more-detailed information about all metrics, see Gunasekaran et al. (2004).

Planning Performance Evaluation Metrics

The survey distinguishes between strategic planning and order planning. According to the survey, the level of customer-perceived value of the product is highly important.⁶⁹ This clearly indicates that customer satisfaction is of the utmost im-

⁶⁷ Cf. Lockamy III/McCormack (2004), p. 278.

⁶⁸ Cf. Gunasekaran et al. (2004), pp. 335–340.

⁶⁹ Cf. Gunasekaran et al. (2004), pp. 340–341.

portance in increasing competitiveness. The measures considered within the moderately important category include three financial and three non-financial measures, which reflect the importance of a balance between financial and non-financial measures in strategic planning. Variances against budget represent the highest-rated financial metric, whereas order lead time represents the highest-rated non-financial metric. At the order planning level, the customer query time is highly important, whereas the product development cycle time is moderately important. Both metrics are related to meeting customer needs by performing in a timely fashion, which again emphasizes the importance of customer service. At the bottom line, customer satisfaction and service is most important at the planning level.

Sourcing Performance Evaluation Metrics

The sourcing process includes purchasing and supplier management activities.⁷⁰ In their literature review, the authors identified six metrics related to the sourcing process. The participants of the survey clearly rated supplier delivery performance as highly important. Supplier lead time against industry norm and supplier pricing against market are two of the moderately important metrics. Most notable is that firms regard delivery performance as more important than price.

Production Performance Evaluation Metrics

The importance rating survey identified three metrics as highly important for the production performance evaluation:⁷¹ percentage of defects, cost per operation hour, and capacity utilization. The first metric measures product quality, whereas the latter two are fundamentally measures of efficiency regarding the utilization of resources. Efficiency of operations translates into lower costs per unit to manufactured products/provided services. The range of products and services is the only moderately important measure. In short, product quality and manufacturing efficiency seem to be more important when evaluating production performance.

Delivery Performance Evaluation Metrics

Similarly to the production performance metrics, there are three delivery performance metrics that are highly important.⁷² The first two measures, quality of delivered goods and on-time delivery of goods, have nearly the same rating. Flexibility of service systems to meet customer needs represents the third highly important metric. The authors assume that these three metrics influence the perceived customer value of the product. The following sentence describes the overall goal of the delivery activities, basically summarizing the highly important delivery performance evaluation metrics. "Providing the customer with a quality product in a timely fashion, and

⁷⁰ Cf. Gunasekaran et al. (2004), p. 342.

⁷¹ Cf. Gunasekaran et al. (2004), pp. 342-344.

⁷² Cf. Gunasekaran et al. (2004), pp. 343-345.

maintaining customer satisfaction with a service system designed to flexibly respond to customer needs are key in producing value for the customer”⁷³.

Gunasekaran et al. (2004) aimed to create a framework to promote a better understanding of the importance of SCM performance measures and metrics that helps organizations in developing a performance measurement program for SCM.⁷⁴ The framework, presented in Table 2, considers the four major supply chain activities (plan, source, make/assemble, and deliver), as well as the three management levels (strategic, tactical, and operational). The measures are therefore grouped in cells at the intersection of these two axes, listed in order of importance. Since some measures are appropriate at more than one management level, they appear in more than one cell. It seems that customer satisfaction is paramount in importance in increasing competitiveness, especially for the planning and delivery activities: each first-mentioned metric, at least on the tactical or strategic level, in some way deals with meeting the customers’ needs. Companies can use this framework to identify the supply chain activity to be measured, the appropriate metric, and the level of management to which the measure should be applied. However, not all supply chains are identical, and the company will certainly have individual performance measurement needs that reflect the unique operations of their business. In terms of the practical example, it is necessary to first devise a strategy and create a rollout plan to determine which areas of the supply chain to focus on. This allows for the selection of performance measures reflecting the operations of the respective supply chain areas.

⁷³ Gunasekaran et al. (2004), p. 343.

⁷⁴ Cf. Gunasekaran et al. (2004), pp. 344-345.

Supply chain activity/process	Strategic	Tactical	Operational
Plan	Level of customer perceived value of product, Variances against budget, Order lead time, Information processing cost, Net profit Vs productivity ratio, Total cycle time, Total cash flow time, Product development cycle time	Customer query time, Product development cycle time, Accuracy of forecasting techniques, Planning process cycle time, Order entry methods, Human resource productivity	Order entry methods, Human resource productivity
Source		Supplier delivery performance, supplier leadtime against industry norm, supplier pricing against market, Efficiency of purchase order cycle time, Efficiency of cash flow method, Supplier booking in procedures	Efficiency of purchase order cycle time, Supplier pricing against market
Make/Assemble	Range of products and services	Percentage of defects, Cost per operation hour, Capacity utilization, Utilization of economic order quantity	Percentage of Defects, Cost per operation hour, Human resource productivity index
Deliver	Flexibility of service system to meet customer needs, Effectiveness of enterprise distribution planning schedule	Flexibility of service system to meet customer needs, Effectiveness of enterprise distribution planning schedule, Effectiveness of delivery invoice methods, Percentage of finished goods in transit, Delivery reliability performance	Quality of delivered goods, On time delivery of goods, Effectiveness of delivery invoice methods, Number of faultless delivery notes invoiced, Percentage of urgent deliveries, Information richness in carrying out delivery, Delivery reliability performance

Table 2: Supply Chain Performance Metrics Framework.⁷⁵

3 Supply Chain Performance within an Electrical Industry Enterprise

The company in this case-study offers a wide spectrum of products, systems, solutions, software and services. The current situation and challenges result in the need for action: first, improvement of transparency regarding logistics and SCM performance is paramount. Furthermore, the company needs to be aware of the latest expectations and trends from the market it is operating in with regards to logistics and SCM performance. Finally, in order to identify best practices and gaps, a comparison of the current performance, customer expectations, and market trends is required. The performance component represents the internal point of view and aims to create transparency by analyzing the logistics and SCM performance using appropriate performance metrics.

According to the Visibility Roadmap, it is crucial to establish a cross-functional team with defined responsibilities.⁷⁶ For this reason, in the practical example, the study used a cross-functional approach. For the visibility strategy, as well as for the rollout plan, it is important to focus on the main problem areas first and then expand from there.⁷⁷ Consequently, the project team, which was driving the study, had to determine which areas of the supply chain to concentrate on first. The objectives

⁷⁵ Source: Gunasekaran et al. (2004), p. 345.

⁷⁶ Cf. Enslow (2006), pp. 12-13.

⁷⁷ Cf. Enslow (2006), pp. 12 and 17.

include the enhancement of supply chain processes by improving lead times and being a more reliable supplier. This clearly emphasizes the delivery perspective of SCM and thus determines the supply chain focus area. Delivery performance directly impacts customer satisfaction.⁷⁸ As a result, it is the key to supply chain excellence. Customer satisfaction is one of the main goals of SCM, which is why measuring and improving delivery performance is always desirable in order to increase competitiveness.

According to the Visibility Roadmap, it is important to create an “as is” assessment of key metrics targeted for improvement.⁷⁹ The objectives of the company already determine one cross-functional metric, lead time, to increase transparency along the supply chain processes. Reducing lead times is one way of improving delivery performance and customer satisfaction, especially because there is continuing pressure from the marketplace to shorten lead times.⁸⁰ For this reason, the objective of this study was to measure the SCM performance by analyzing the lead times: on the one hand, to identify average lead times and deviations from this lead time; on the other hand, to compare the actual lead times with those requested by the customer. The Visibility Roadmap suggests starting with the smallest data set possible that still drives value.⁸¹ In this case, the timeframe from order entry to delivery at the customer site represented the smallest data set possible that still drives value. Deviations from the overall average and requested lead time then required a detailed investigation to find possible bottlenecks.

3.1 The Company's Supply Network

The supply chain depicted in Figure 2 describes the simplified processes up through delivery to customer via various sales channels, either of raw materials being transformed into final products or of final products being purchased directly from contract manufacturers. The supply chain contains four levels: supply, manufacturing or purchasing, distribution, and customers. Each level of the supply chain comprises numerous facilities. There are a variety of external suppliers that are not part of this analysis and are therefore illustrated in a simplified manner. The manufacturing or purchasing level in Figure 2, described as make or purchase, comprises basically seven facilities: A, B, C, and D represent national plants, while E and F represent international plants. Furthermore, the company has a large international DC and some contract manufacturers. The third level contains the national DCs, in this case, G and H. Finally, there are customers who obtain their products through different sales channels. In this case, the study focuses on five sales channels.

⁷⁸ Cf. Stewart (1995), p. 41; Gunasekaran et al. (2004), p. 337.

⁷⁹ Cf. Enslow (2006), p. 12.

⁸⁰ Cf. Stewart (1995), p. 41.

⁸¹ Cf. Enslow (2006), pp. 18-19.

Five customer types are in scope, representing 92 % of the total volume. Distributors represent the major customer type. The retail business is separated into retail and online retailing. Although online retailing represents only a small percentage of the total business, the company attaches great importance to it, since it is the enterprise’s fastest-growing branch. Besides exports, original equipment manufacturers (OEMs) embody the fifth customer type. The remaining eight percent of the business volume is depicted as “Others”.

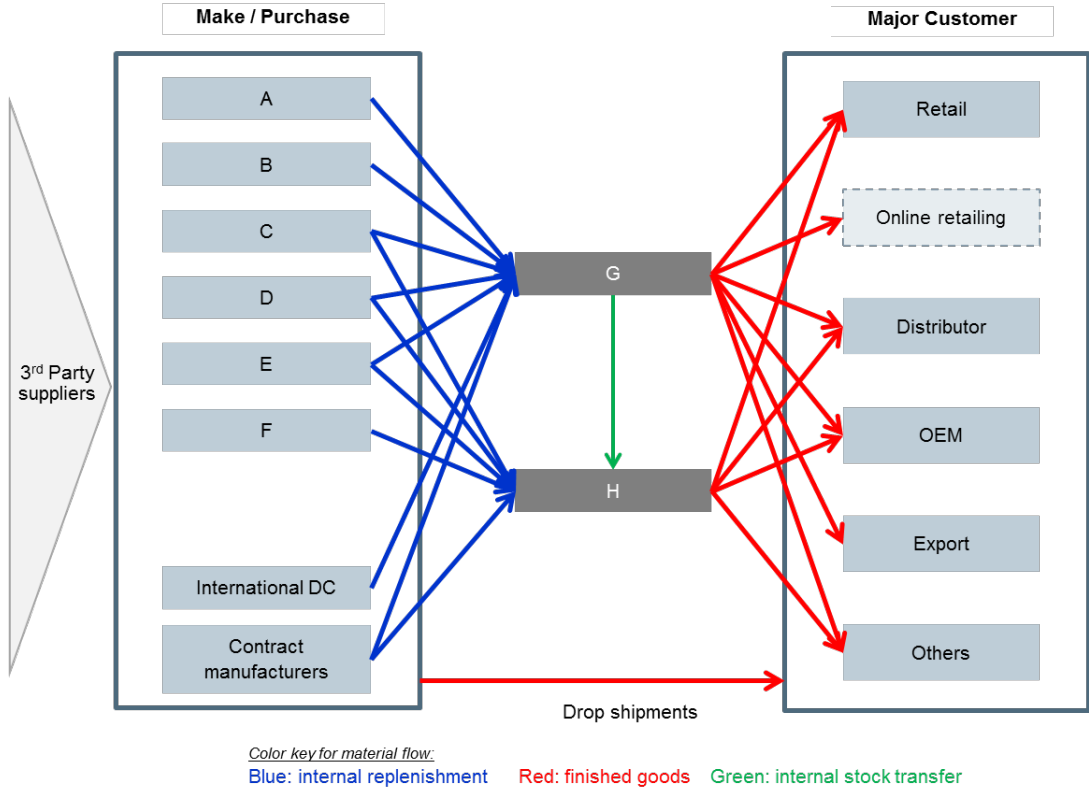


Figure 2: The Company’s Supply Chain Network

According to the legend at the bottom of Figure 2, there are three types of standard material flows. Internal replenishment describes the process of refilling the DC’s shelves with finished goods, basically from the plants. A sales order causes the delivery of a finished good from either a DC or directly from the plant to the customer.

3.2 Lead Time Analysis

The sequence of presenting the results of the lead time analysis is the same for all customer channels: a graph visualizes the actual (blue line) and requested (red line) lead times by displaying the days on the x-axis and the percentage of the total volume on the y-axis. Furthermore, two vertical bars mark the actual average (brown solid line) and average requested lead time (green dotted line). The average numbers represent fiscal year 2015.

Results for Distributors

The lead time analysis for Distributors yielded the results depicted in Figure 3. It shows a higher volume requested for a dispatch within one and two days than was actually performed. The volume for orders requested with a lead time longer than two days drops sharply, whereas the actual volume decreases more slowly.

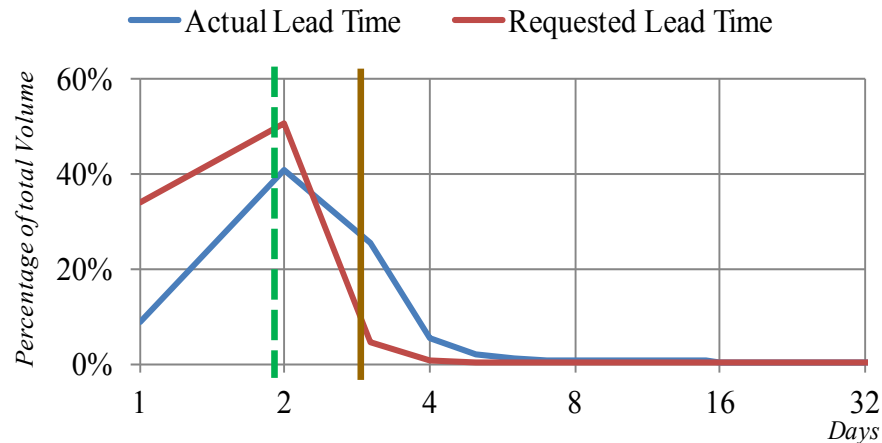


Figure 3: Lead Time Analysis for Distributor

This indicates that the DCs are making up for those shipments requested within two days. On average, customers request a lead time of 1.9 days, while the company performs within 3.2 days. The project team evaluates those results as a significant gap between customer expectation and own performance. For the replenishment of the distributor's shelves, those differences in lead time might not be critical. Delayed deliveries to a job site, however, are critical. Currently, the DCs cannot distinguish between shipments going to the customer site or replenishing the Distributor's shelves.

Results for OEMs

Figure 4 describes the results of the lead time analysis for OEMs. Most of the order volume is requested within one or two days, although the volume already decreases heavily between one and two days. After two days, the volume drops from approximately 25 % to roughly 2 %, where it levels out with some smaller oscillations later on.

The actual volume increases continuously until it reaches its peak at nearly three days and a volume of 28 %. Subsequently, the actual volume decreases almost in parallel to the red line. The graph indicates again that the DCs are making up for the shipments requested for a delivery within two days by dispatching them one or two days later. The comparison of the average lead times shows a similar picture. On average, the customer requests a lead time of 3.5 days, whereas the DCs perform, on average, within 5.1 days—a delta of 1.6 days.

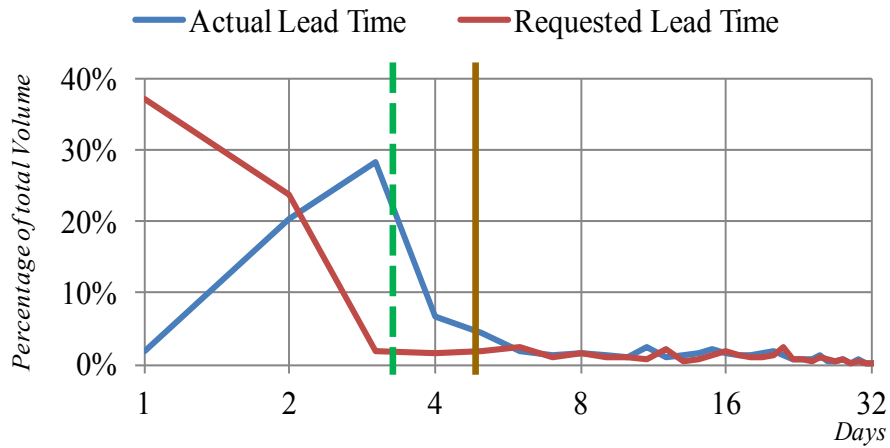


Figure 4: Lead Time Analysis for OEM

The project team understands the results as a significant gap between customer expectation and own performance. The huge differences between the lead times for Distributors and OEMs are especially conspicuous. From a logistics perspective, the lead times should be very similar. Therefore, the next steps are to analyze the different lead times for Distributors and OEMs.

Results for traditional Retail

Contrary to Distributors and OEMs, the requested and actual performances for Retail are nearly identical. According to Figure 5, both the blue and red lines reach their peak at approximately three days and a volume of 60 %. The course of the two lines before and after reaching the peak is similar as well.

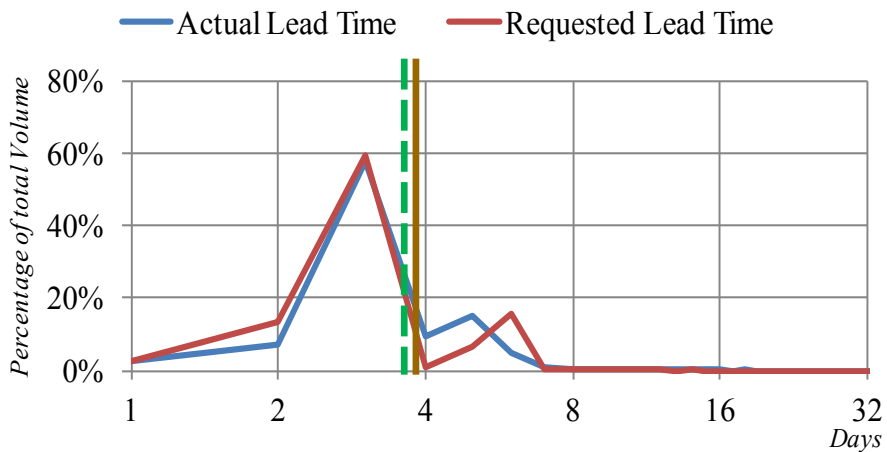


Figure 5: Lead Time Analysis for Retail Classic

Thus, the average actual (3.9 days) and average requested lead times (3.8 days) are nearly identical. Since the current performance matches the customer’s expectations, the project team evaluates the current status as uncritical. Nevertheless, the company needs to expand awareness of market trends in order to remain stable for the future.

Results for online retailing

Online retailing is special, since it requires a fast lead time, as depicted in Figure 6. While the highest volume is requested within one day, there is no volume requested for shipments within two days. Eventually, there is a demand for shipments within 4 days. However, the DCs ship most of their volume between one and three days.

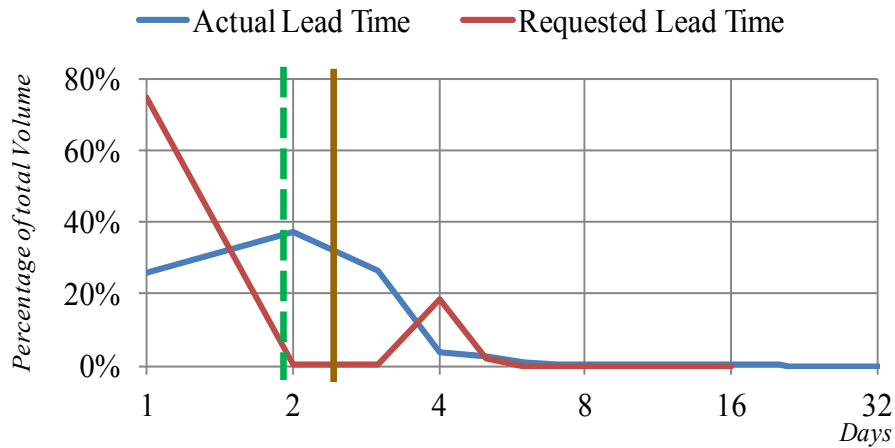


Figure 6: Lead Time Analysis for Retail Alternative

On average, the customer expects a shipment of 1.9 days, whereas the DCs perform, on average, in 2.4 days. Currently, there is an agreement upon lead time of three days with most of the retailers for the online business. Nevertheless, the analysis shows that the customer requests a shorter lead time if possible. For that reason, the project team evaluates the results as an area of concern, not necessarily because of the current status but because of potential market trends that might cause a reduction of lead time.

3.3 Definition of Actions

The main focus in this study is performance. This chapter presented the company's SCM performance by analyzing the requested and actual lead times from order entry until the product is ready to ship. This analysis gave a first impression of how the enterprise is performing from an internal point of view. As a result of the study, the following three actions have been defined:

Lead time improvement for shelf products out of the DCs

It has to be examined whether the DCs are able to meet a 24 hour pick/pack time for all customers and what are the costs associated with this. This requires a detailed analysis of the lead times and system setup in order management per business/customer.

Value proposition for different shipping modes out of the DCs to meet specific customer demands

To provide the customer with additional services, the action aims to define different options for expedited shipments of goods out of the DCs to specific customers.

Additional performance measurement of the Supply Chain to add customer view

Delivery compliance and customer-specific performance criteria, like the number of shipments and the fill rate, have to be integrated into the company's performance measurement with the intention of incorporating the customer's perspective.

The first action especially focuses on the improvement of delivery performance in terms of lead times and on-time performance. According to the framework of Gunasekaran et al. (2004), however, these metrics are limited to the operational level.⁸² The value proposition for different shipping modes out of the DCs aims to improve the flexibility of service systems to meet customer needs. This represents the most important metric within the context of delivery activities on both the tactical and strategic levels. The first two actions, therefore, affect metrics from all three abstraction levels (operational, tactical and strategic) in the context of delivery performance, which is the driver of customer satisfaction and the first key to supply chain excellence.⁸³ The last action strives to incorporate the customer's perspective by including customer-specific performance criteria in the company's performance measurement reports. Using the same performance measurement standards is paramount to focus all activities on the needs and expectations of the customers.

4 Conclusion

Maturity models have been introduced as a common way to assess the implementation of concepts, measure SCM performance, and identify gaps. The examination of different SCM maturity models helped find an approach that meets the requirements of the practical example. The Supply Chain Visibility Roadmap provides an appropriate project approach, especially by describing the necessary steps of defining a visibility strategy and creating the rollout plan. According to this general maturity model, it is especially important to focus on one supply chain area first and expand from there.⁸⁴ The specific maturity models considered all use different supply chain views to analyze the performance from each viewpoint. The SCM Process Maturity Model uses the SCOR Model as a conceptual basis to describe the process maturity of the supply chain activities plan, source, make, and deliver. Since the company's definition of SCM is based on the SCOR processes, the SCOR Model represented the conceptual framework for measuring the SCM performance. However, in practice, maturity models are not primarily used as absolute measures of performance

⁸² Cf. Gunasekaran et al. (2004), p. 345.

⁸³ Cf. Stewart (1995), p. 41.

⁸⁴ Cf. Enslow (2006), pp. 17–20.

but rather as part of an improvement process.⁸⁵ The measurement of performance requires respective measures and metrics. The inability of performance measures and metrics to fully integrate the supply chain is a widespread reason why companies have not succeeded in maximizing their supply chain's potential.⁸⁶ For that reason, this contribution examined performance metrics within the context of SCOR activities. The selection of appropriate metrics and the definition of the project approach required the determination of a supply chain focus area for the practical example. The study is part of a strategic program that aims to enhance the supply chain processes by improving lead times and becoming a more reliable supplier. This requires the creation of transparency to identify performance gaps and develop improvement ideas to close these gaps. The program already determined a cross-functional metric, i.e., lead time, to increase transparency along the supply chain processes.

The contribution presented the approach and results of the study. The performance assessment from an internal point of view already indicated some potential bottlenecks in terms of lead times. The study highlighted the importance of supply chain performance measurement in order to create visibility and therefore to generate the basis for correct decision-making in order to overcome performance gaps.

5 Bibliography

- Arndt, H. (2008): *Supply Chain Management: Optimierung logistischer Prozesse*, 4th Edition, Wiesbaden.
- Asdecker, B.H. (2014): *Retourenmanagement im Versandhandel: Theoretische und empirisch fundierte Gestaltungsalternativen für das Management von Retouren*, Vol. 10, Bamberg.
- Bartlett, P.A./Julien, D.M./Baines, T.S. (2007): Improving supply chain performance through improved visibility, in: *The International Journal of Logistics Management*, Vol. 18, No. 2, pp. 294–313.
- Beckmann, H. (2004): *Supply Chain Management: Grundlagen, Konzept und Strategien*, in: Beckmann, H. (Eds.): *Supply Chain Management: Strategien und Entwicklungstendenzen in Spitzenunternehmen*, Berlin i.a., pp 1–97.
- Bolstorff, P./Rosenbaum, R. (2003): *Supply Chain Excellence: A Handbook for Dramatic Improvement Using the SCOR Model*, New York i.a.
- Chan, F.T.S. (2003): Performance Measurement in a Supply Chain, in: *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, Vol. 21, No. 7, pp. 534–548.

⁸⁵ Cf. Fraser et al. (2002), p. 248.

⁸⁶ Cf. Gunasekaran et al. (2004), p. 335.

- 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*, Vol. 8, No. 1, pp. 1–14.
- Corsten, D./Gabriel, C. (2004): *Supply Chain Management erfolgreich umsetzen: Grundlagen, Realisierung und Fallstudien*, Berlin, Heidelberg.
- Eisenbarth, M. (2003): *Erfolgsfaktoren des Supply Chain Managements in der Automobilindustrie*, Frankfurt am Main.
- Enslow, B. (2006): *The Supply Chain Visibility Roadmap: Moving from Vision to True Business Value*, Boston. Available at: ftp://public.dhe.ibm.com/software/commerce/The_Supply_Chain_Visibility_Roadmap.pdf, accessed: 18.06.2016.
- Fraser, P./Moultrie, J./Gregory, M. (2002): The use of maturity models/grids as a tool in assessing product development capability, paper presented at: IEEE International Engineering Management Conference 2002, pp. 244–249.
- Gunasekaran, A./Patel, C./McGaughey, R.E. (2004): A framework for supply chain performance measurement, in: *International Journal of Production Economics*, Vol. 87, No. 3, pp. 333–347.
- Handfield, R.B./Bechtel, C. (2002): The role of trust and relationship structure in improving supply chain responsiveness, in: *Industrial Marketing Management*, Vol. 31, No. 4, pp. 367–382.
- Heusler, K.F. (2004): *Implementierung von Supply Chain Managment: Kompetenzorientierte Analyse aus der Perspektive eines Netzwerkakteurs*, Wiesbaden.
- Holmberg, S. (2000): A systems perspective on supply chain measurements, in: *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 20, No. 10, pp. 847–868.
- Jording, T./Sucky, E. (2016): Improving the Development of Supply Chain Management Maturity Models by Analysing Design Characteristics, in: Bogaschewsky, R./Eßig, M./Lasch, R./Stölzle, W. (Eds.): *Supply Chain Management Research: Aktuelle Forschungsergebnisse 2015*, Wiesbaden, pp. 97–119.
- Klimko, G. (2001): Knowledge Management and Maturity Models: Building Common Understanding, in: Remenyi, D. (Eds.): *Second European Conference on Knowledge Management*, Bled, pp. 269–278.

- Kotzab, H. (2000): Zum Wesen von Supply Chain Management vor dem Hintergrund der betriebswirtschaftlichen Logistikkonzeption: erweiterte Überlegungen, in: Wildemann, H. (Eds.): Supply Chain Management, München, pp. 21–47.
- Lockamy III, A./McCormack, K. (2004): The development of a supply chain management process maturity model using the concepts of business process orientation, in: Supply Chain Management: An International Journal, Vol. 9, No. 4, pp. 272–278.
- Mayer, S./Thiry, E./Frank, C.-B. (2009): 6. Europäische A.T. Kearney-/ELA-Logistik-Studie 2008/2009: Supply-Chain-Excellence in der globalen Wirtschaftskrise, pp. 1–38.
- Paulk, M.C./Curtis, B./Chrissis, M.B./Weber, C.V. (1993): Capability Maturity Model SM for Software, Version 1.1., Pittsburgh. Available at: <https://www.sei.cmu.edu/reports/93tr024.pdf>, accessed: 29.06.2016.
- Poirier, C.C., Quinn, F.J. (2006): Survey of Supply Chain Progress: Still Waiting for the Breakthrough, in: Supply Chain Management Review, Vol. 10, No. 8, pp. 18–26.
- Reyes, H.G./Giachetti, R. (2010): Using experts to develop a supply chain maturity model in Mexico, in: Supply Chain Management: An International Journal, Vol. 15, No. 6, pp. 415–424.
- Shapiro, A.R. (1996): Stages in the Evolution of the Product Development Process, in: McGrath, M.E. (Eds.): Setting the Pace in Product Development: A Guide to Product and And Cycle-Time Excellence, Boston, pp. 147–159.
- Staberhofer, F./Rohrhofer, E. (2007): Ganzheitliches Supply Chain Management: Das Steyr Netzwerk Modell (SNM) als neuer Managementansatz, in: Klaus, P./Staberhofer, F./Rothböck, M. (Eds.): Steuerung von Supply Chains: Strategien - Methoden - Beispiele, Wiesbaden, pp. 27–72.
- Stephens, S. (2001): Supply Chain Operations Reference Model Version 5.0: A New Tool to Improve Supply Chain Efficiency and Achieve Best Practice, in: Information Systems Frontiers, Vol. 3, No. 4, pp. 471–476.
- Stewart, G. (1995): Supply chain performance benchmarking study reveals key to supply chain excellence, in: Logistics Information Management, Vol. 8, No. 2, pp. 38–44.
- Stewart, G. (1997): Supply-chain operations reference model (SCOR): the first cross-industry framework for integrated supply-chain management, in: Logistics Information Management, Vol. 10, No. 2, pp. 62–67.

- Sucky, E. (2004): Koordination in Supply Chains: Spieltheoretische Ansätze zur Ermittlung integrierter Bestell- und Produktionspolitiken, Wiesbaden.
- Svensson, G. (2004): Key areas, causes and contingency planning of corporate vulnerability in supply chains, in: *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 34, No. 9, pp. 728–748.
- Swaminathan, J.M./Smith, S.F./Sadeh, N.M. (1998): Modeling Supply Chain Dynamics: A Multiagent Approach, in: *Decision Sciences*, Vol. 29, No. 3, pp. 607–632.
- Tsay, A.A./Nahmias, S./Agrawal, N. (1999): Modeling Supply Chain Contracts: A Review, in: Tayur, S./Ganeshan, R./Magazine, M. (Eds.): *Quantitative Models for Supply Chain Management*, New York, pp. 299–336.

Das transatlantische Handels- und Investitionsabkommen (TTIP) aus Sicht der Unternehmen – Ergebnisse einer empirischen Studie

Sabine Baschke, Univ.-Prof. Dr. Eric Sucky

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

1	Einleitung.....	34
2	TTIP aus Sicht der Unternehmen – eine empirische Studie.....	35
3	Zusammenfassung und Fazit	54
4	Literaturverzeichnis	54

Abstract:

Das Transatlantische Investitions- und Freihandelsabkommen (TTIP) wird seit geraumer Zeit kontrovers diskutiert. Gemäß der Deutschen Bundesregierung soll die Transatlantische Handels- und Investitionspartnerschaft (TTIP) Vorschriften und Regeln der Wirtschaft Europas und der USA langfristig so gestalten, dass sie besser zusammenpassen. Bei den Verhandlungen geht es insbesondere darum, Zölle und andere Handelsbarrieren im transatlantischen Handel zwischen der Europäischen Union (EU) und den Vereinigten Staaten von Amerika (USA) abzubauen und die Märkte auf beiden Seiten des Atlantiks stärker zu öffnen. TTIP soll Einschränkungen für kommerzielle Dienstleistungen verringern, Investitionssicherheit und Wettbewerbsgleichheit verbessern und den Zugang zu öffentlichen Aufträgen auf allen staatlichen Ebenen vereinfachen. Das Inkrafttreten dieses Handelsabkommens hätte globale Auswirkungen, die sowohl positiver als auch negativer Natur sein können. Ziel dieses Beitrags ist es, die Bedeutung von TTIP aus Sicht der Unternehmen darzustellen. Dabei geht es vor allem um mögliche Auswirkungen des Abkommens auf die Unternehmensumgebung sowie dessen Chancen- und Risikopotenzial. Die vorliegende Arbeit soll mögliche Unterschiede in den Auswirkungen des Abkommens auf die klein- und mittelständischen sowie die großen Unternehmen herausarbeiten. Insbesondere ist zu analysieren, welcher Stellenwert beziehungsweise welches Veränderungspotenzial TTIP von Seiten der Unternehmen eingeräumt wird. Auch ist zu klären, ob Unternehmen, vor allem klein- und mittelständische Unternehmen, TTIP genauso positiv einschätzen wie von Seiten der EU erhofft. Zur Beantwortung diese Forschungsfragen wurde eine empirische Studie durchgeführt, deren Ergebnisse präsentiert und interpretiert werden.

JEL Classification: F1, F13, F16

Keywords: Transatlantische Handels- und Investitionspartnerschaft (TTIP), Freihandelsabkommen

1 Einleitung

Während das Freihandelsabkommen Ceta (Comprehensive Economic and Trade Agreement) mit der kanadischen Regierung inzwischen als ausverhandelt gilt,¹ wird über das Transatlantische Investitions- und Freihandelsabkommen (TTIP) seit geraumer Zeit eine sehr kontroverse Debatte geführt. Gemäß der Deutschen Bundesregierung soll die Transatlantische Handels- und Investitionspartnerschaft (TTIP) Vorschriften und Regeln der Wirtschaft Europas und der USA langfristig so gestalten, dass sie besser zusammenpassen. Bei den Verhandlungen geht es insbesondere darum, Zölle und andere Handelsbarrieren im transatlantischen Handel zwischen der Europäischen Union (EU) und den Vereinigten Staaten von Amerika (USA) abzubauen und die Märkte auf beiden Seiten des Atlantiks stärker zu öffnen. TTIP soll Einschränkungen für kommerzielle Dienstleistungen verringern, Investitionssicherheit und Wettbewerbsgleichheit verbessern und den Zugang zu öffentlichen Aufträgen auf allen staatlichen Ebenen vereinfachen.²

Seit Bekanntwerden der Verhandlungen Anfang des Jahres 2014 haben sich starke Interessenvertretungen der Gegner und Befürworter von TTIP herausgebildet. Die Größe des angestrebten Abkommens bedingt, dass eine sehr heterogene Masse davon betroffen ist und deshalb sehr unterschiedliche Interessen verfolgt werden. Insbesondere Verbraucherschutzverbände, Gewerkschaften, Umweltorganisationen und Bürgerinitiativen kritisieren, dass die Verhandlungen um das Abkommen intransparent geführt würden und viele geplante Regelungen sehr problematisch seien. Die zentralen Vorwürfe lauten, dass Verbraucher-, Umwelt- und Arbeitnehmerschutz auf beiden Seiten abgebaut würden, eine nicht unabhängige und nicht kontrollierte Paralleljustiz zu Gunsten von großen Unternehmen aufgebaut und die Demokratie geschwächt würde. Von Seiten der EU und der Bundesregierung wird jedoch kommuniziert, dass die positiven Auswirkungen auf Wirtschaft und Gesellschaft deutlich gegenüber möglichen Nachteilen eines solchen Abkommens überwiegen. Als positive Folgen werden unter anderem genannt: Wirtschaftswachstum für beide Partner, Verbesserung der politischen und wirtschaftlichen Beziehungen zwischen der EU und den USA, Öffnung der Märkte, Schaffung von Arbeitsplätzen sowie besserer Zugang zu mehr und günstigeren Produkten für die Bürger. Aus Sicht der EU stellt das Handelsabkommen eine vertragliche Übereinkunft zweier gleichberechtigter Partner dar, von dem beide in gleichem Ausmaß profitieren werden – wirtschaftlich sowie gesellschaftlich.

Das Inkrafttreten dieses Handelsabkommens hätte globale Auswirkungen, die sowohl positiver als auch negativer Natur sein können. Ziel dieses Beitrags ist es, die Bedeutung von TTIP aus Sicht der Unternehmen darzustellen. Dabei geht es vor allem um

¹ Die 28 EU-Staaten haben das umstrittene Abkommen einstimmig beschlossen, es tritt jedoch erst vollständig in Kraft, wenn alle Staaten es in ihren Parlamenten ratifiziert haben.

² Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2016).

mögliche Auswirkungen des Abkommens auf die Unternehmensumgebung sowie dessen Chancen- und Risikopotenzial. Die vorliegende Arbeit soll mögliche Unterschiede in den Auswirkungen des Abkommens auf die klein- und mittelständischen sowie die großen Unternehmen herausarbeiten. Nachstehende Forschungsfragen sind daher zu beantworten:

- (1) Welcher Stellenwert beziehungsweise welches Veränderungspotenzial wird TTIP von Seiten der Unternehmen eingeräumt?
- (2) Schätzen Unternehmen, vor allem klein- und mittelständische Unternehmen, TTIP genauso positiv ein wie von Seiten der EU erhofft?

Zur Beantwortung diese Forschungsfragen wurde eine empirische Studie durchgeführt, deren Ergebnisse im Folgenden dargestellt werden.

2 TTIP aus Sicht der Unternehmen – eine empirische Studie

2.1 Hypothesen und Methodik

Um eine Vorauswahl expliziter Themenbereiche der Umfrage zu treffen, wurden zunächst Interviews mit Experten aus Wissenschaft und Praxis geführt. Darauf aufbauend wurde ein Fragebogen entwickelt, der in erster Linie die vier folgenden Bereiche umfasst: die Sonderstellung der kleinen und mittleren Unternehmen (KMU)³ im Allgemeinen und im Zusammenhang mit TTIP, das Veränderungspotenzial durch TTIP sowie die Chancen und die Risiken, die durch das Inkrafttreten von TTIP für die Unternehmen aus Sicht der Unternehmen resultieren können. Mit Hilfe der Umfrage sollen unter anderem die folgenden fünf Hypothesen angenommen respektive abgelehnt werden:

- Die typischen Export-Hindernisse für KMU werden aus Sicht der KMU durch TTIP deutlich abgebaut.
- Die Auswirkungen von TTIP werden von Unternehmen unabhängig von ihrer Größe ähnlich eingeschätzt.
- Die Chancen bei Inkrafttreten von TTIP sind für KMU genau so groß wie für große Unternehmen.
- Unternehmen stufen das Chancenpotenzial von TTIP höher ein als dessen Risiken.
- Unternehmen sind gegenüber TTIP generell positiv eingestellt.

³ Als KMU werden nach Begriffsbestimmung im EU-Recht Unternehmen bezeichnet, die weniger als 250 Mitarbeiter haben und entweder einen Umsatz von kleiner gleich 50 Millionen Euro oder eine Bilanzsumme von kleiner gleich 43 Millionen Euro aufweisen. Vgl. Europäische Kommission (2016).

Die Umfrage wurde den Probanden auf verschiedenen Wegen online zugänglich gemacht. Knapp 1400 Unternehmen wurden zufällig aus der Dafne-Datenbank ausgewählt und via E-Mail kontaktiert. Darüber hinaus wurden soziale Netzwerke wie Facebook und XING zur Bekanntmachung der Umfrage genutzt. 315 Probanden haben die Umfrage begonnen, von denen wiederum 69 die Umfrage abgeschlossen haben. Das entspricht einer Beendigungsquote von 21,90 %. Um aussagekräftigere Ergebnisse zu erzielen, wurde bei den Auswertungen eine größtmögliche Probandenzahl N für die Auswertungen herangezogen. Es wurden deshalb auch diejenigen Teilnehmer in die Berechnungen aufgenommen, die die Umfrage zwar begonnen, aber nicht bis zum Ende durchgeführt haben. Aus diesem Grund variiert die Probandenzahl N in den verschiedenen Auswertungen.

2.2 Befragte Unternehmen

Im Folgenden werden diejenigen Unternehmen, die die Umfrage beendet haben, vorgestellt. Ihren Hauptsitz haben 86 % dieser Unternehmen in Deutschland (7 % innerhalb der EU exklusive Deutschland). Insofern spiegeln die Ergebnisse primär eine Einschätzung deutscher Unternehmen bezüglich TTIP wider. Die Unternehmen sind überwiegend international aufgestellt (81 %). Das heißt, sie sind international tätig (75 %) und/oder haben Niederlassungen im Ausland (30 %). Abbildung 1 zeigt die Verteilung der Unternehmen nach Unternehmensgröße.⁴

Etwas mehr als die Hälfte der Umfrageteilnehmer bekleiden eine Leitungs- bzw. Führungsposition im Unternehmen (Abbildung 2) und sind insofern potenziell in strategische Entscheidungen eingebunden. Die Auswirkungen von TTIP und der mögliche Umgang mit diesen sind sowohl komplex als auch außerordentlich unsicher und betreffen deshalb in erster Linie den Managementbereich der Unternehmen. Daraus kann geschlussfolgert werden, dass die Wahrscheinlichkeit, dass sich der Proband bereits mit TTIP befasst hat, steigt, wenn er eine leitende Position innehat.

Der Großteil der Unternehmen (62 %) sind Export-Unternehmen. Abbildung 3 zeigt, welche Regionen für diese Unternehmen die wichtigsten Exportmärkte sind. Je näher sich die Region in der Abbildung am Zentrum des Netzes befindet, desto wichtiger ist diese Region als Exportmarkt für die Unternehmen. Die EU liegt wenig überraschend auf Platz eins, da der Großteil der Unternehmen ihren Unternehmenssitz in Deutschland hat und die EU der naheliegende Absatzmarkt ist. Die USA und Asien nehmen die zweite und dritte Stelle ein. In die USA exportieren knapp 50 % der Unternehmen. In erster Linie bestätigt das Ergebnis die hohe Relevanz der USA als Exportmarkt für die teilnehmenden Unternehmen.

⁴ Für die Analyse der Umfrageergebnisse wird es eine Unterteilung der Unternehmen nach Unternehmensgröße geben: eine Gruppe mit weniger als 250 Mitarbeitern, „KMU“ (36 %), und eine Gruppe mit mehr als 250 Mitarbeitern, die unter „große Unternehmen“ (64 %) zusammengefasst wird.

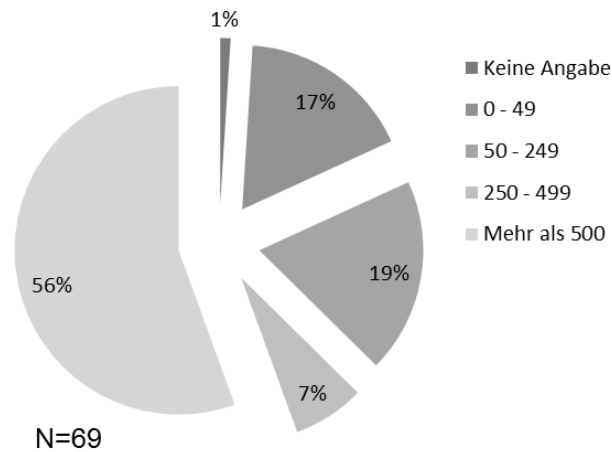


Abbildung 1: Unternehmensgröße (Anzahl Mitarbeiter) der befragten Unternehmen

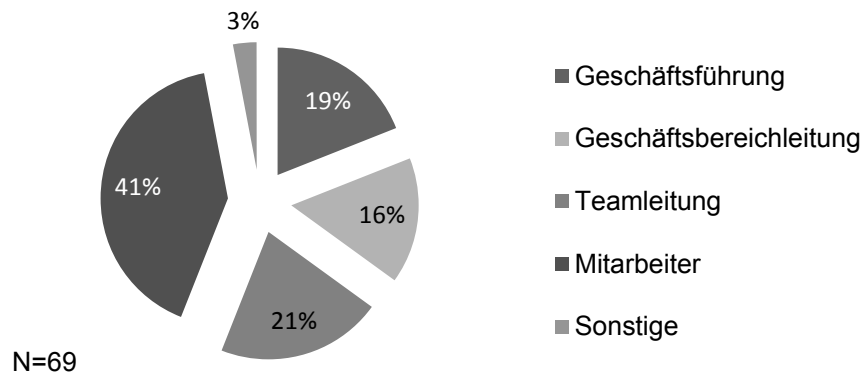


Abbildung 2: Position der Umfrageteilnehmer im Unternehmen

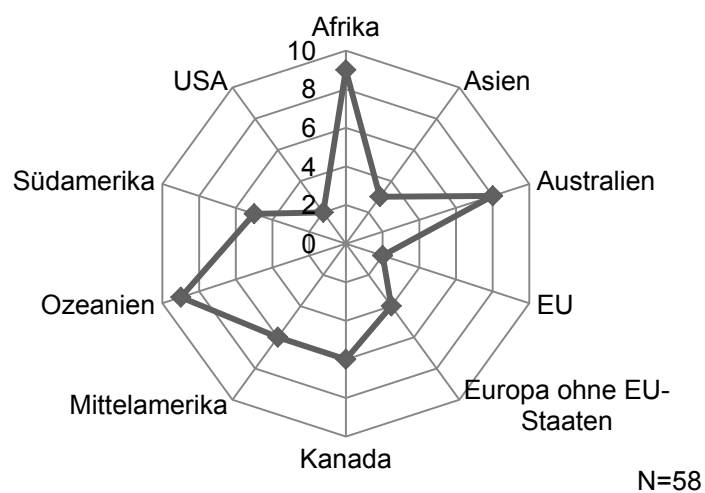


Abbildung 3: Hierarchisierung verschiedener Regionen als Exportmarkt

Die Gruppe der befragten Unternehmen bildet einen Querschnitt durch die überwiegend deutsche Unternehmenslandschaft, mit in erster Linie international agierenden

Unternehmen, von denen auch ein Großteil exportiert. Bei der Unternehmensgröße herrscht ein leichtes Übergewicht von Unternehmen mit mehr als 500 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern. Nichtsdestotrotz zeichnet die Gruppe der befragten Unternehmen eine ausgewogene Heterogenität aus.⁵

Da eine Liberalisierung der Märkte zu einer Verschärfung der Wettbewerbssituation führt, wurde bei der Umfrage sowohl abgefragt, wie die Unternehmen die Situation der Wettbewerbsfähigkeit der amerikanischen Konkurrenz als auch die ihres eigenen Unternehmens einstufen. In Abbildung 4 sind die Ergebnisse dazu graphisch dargestellt.

Bereits anhand der Antwortstruktur kann eine erste Einschätzung in Bezug auf die Beurteilung der Wettbewerbsfähigkeit getroffen werden. Es ist auffallend, dass im Schnitt beinahe ein Viertel der Befragten „keine Angabe“ beziehungsweise knapp jeder Dritte im Durchschnitt entweder „keine Angabe“ oder „indifferent“ angibt. Dies kann ein Hinweis darauf sein, dass sich die Unternehmen bislang mit der Wettbewerbsfähigkeit der amerikanischen Unternehmen im Vergleich mit dem eigenen Unternehmen noch überhaupt nicht oder nicht ausreichend genug befasst haben, um diesbezüglich eine klare Aussage treffen zu können.

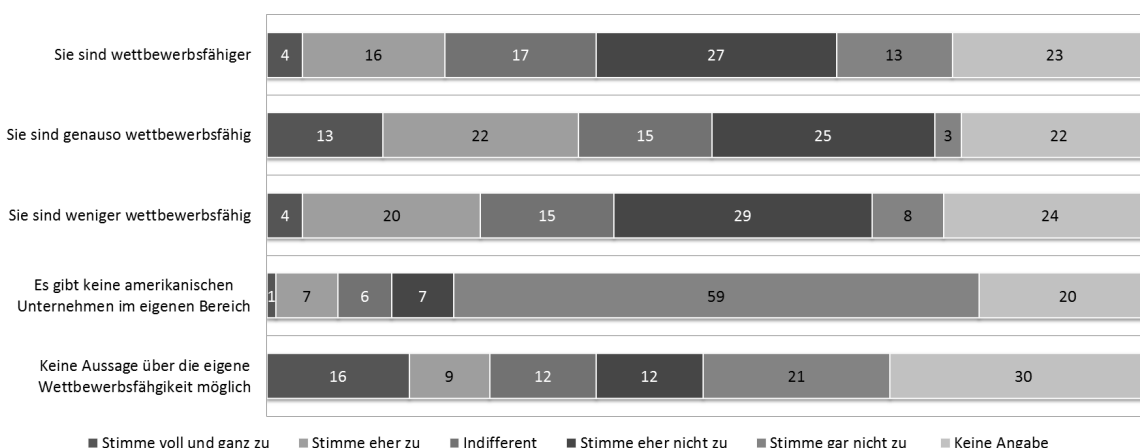


Abbildung 4: Einschätzung der Wettbewerbsfähigkeit der befragten Unternehmen verglichen mit amerikanischen Unternehmen ihrer Branche (N=100)

Werden die ersten drei Aussagen (Abbildung 4) einer näheren Betrachtung bezüglich der Einschätzung der Wettbewerbsfähigkeit der US-amerikanischen Unternehmen im Vergleich mit dem eigenen Unternehmen unterzogen, ergibt sich folgendes Bild: 20 % halten die US-amerikanischen Unternehmen für wettbewerbsfähiger, 35 % für genauso wettbewerbsfähig und 24 % für weniger wettbewerbsfähig als das eigene Unternehmen. Bereits anhand dieses Ergebnisses kann geschlussfolgert werden, dass es sowohl Gewinner als auch Verlierer bei einem Inkrafttreten von TTIP geben wird, da die

⁵ Dieses gilt auch in Bezug auf die Branchen. Es haben Unternehmen aus über 20 verschiedenen Branchen teilgenommen. Aus der breiten Streuung resultiert aber auch eine mangelnde Konzentration auf eine bestimmte Branche. Insofern wurde in der Arbeit darauf verzichtet, Branchenvergleiche anzustellen, da diese wenig bis gar keine Aussagekraft hätten.

Wettbewerbsfähigkeit eines Unternehmens die ausschlaggebende Kraft für ein Bestehen am Markt ist. Diejenigen Unternehmen, deren Wettbewerbsfähigkeit über der der amerikanischen Konkurrenz liegt, stellen die potenziellen Gewinner dar.

Der Aussage, dass es keine amerikanischen Unternehmen im eigenen Bereich gibt, widersprach mit 66 % eine Mehrzahl der Unternehmen. Diejenigen Unternehmen, die zustimmten, sind vor allem KMU. Es sind häufig kleinere Unternehmen, die sich in besonders hohem Maße spezialisieren und sich möglicherweise deshalb keiner Konkurrenz auf dem amerikanischen Markt ausgesetzt sehen.

Kritisch ist zu beachten, dass nur 33 % der Unternehmen der Meinung sind, eine konkrete Aussage zu geben, wie wettbewerbsfähig das eigene Unternehmen ist. Dieser Aspekt ist relevant, um eine umfangreiche Einschätzung bezüglich tatsächlicher Auswirkungen des Inkrafttretens von TTIP geben zu können. Nichtsdestotrotz lassen sich auch auf dieser Basis Erwartungen und Befürchtungen formulieren.

2.3 Sonderstellung der kleinen und mittelständischen Unternehmen

In den Leitlinien des Europäischen Rats für TTIP wurde die Bedeutsamkeit von KMU in nahezu allen Bereichen hervorgehoben. Von Seiten der EU wird davon ausgegangen, dass ein Inkrafttreten von TTIP eine Exporterleichterung vor allem für die kleinen und mittelständischen Unternehmen bedeutet. Aus diesem Grund wurde denjenigen Unternehmen, die der Definition nach als KMU einzustufen sind, ein zusätzlicher Fragenkatalog gewidmet. Dieser dient dazu, herauszufinden, ob die KMU tatsächlich eine Exporterleichterung durch TTIP erwarten.⁶

Exporthindernisse für KMU

In Abbildung 5 sind die Exporthindernisse für die kleinen und mittelständischen Unternehmen – absteigend nach der Häufigkeit ihrer Nennung sortiert – dargestellt. Auf der rechten Seite wurde zusätzlich ein Ranking nach der Gewichtung der Hindernisse vorgenommen.⁷ Knapp die Hälfte der befragten KMU gab an, dass ungünstige Regeln und Regulierungen im Ausland ein Hindernis für den Export sind. Dieses Hindernis wurde am häufigsten genannt, ist aber nur an zweiter Stelle bezüglich der Wichtigkeit für das Unternehmen anzusiedeln. Ungünstige Regeln beziehungsweise Regulierungen im Ausland bedeuten in erster Linie, dass andere Vorgaben als im Heimatland eingehalten werden müssen, um ein Produkt auf den Markt bringen zu können. Dies verursacht Anpassungskosten auf verschiedenen Ebenen. Beispielsweise müsste im produzierenden Gewerbe die Produktion umgestellt werden, um das Produkt an die auslän-

⁶ Da es sich um eine kleine Probandenzahl von nur 32 Teilnehmern handelt, sind die Ergebnisse nicht repräsentativ. Sie können aber zeigen, wie TTIP tendenziell von Seiten der kleinen und mittelständischen Unternehmen eingeschätzt wird.

⁷ Die Unternehmen wurden hier gebeten, ihre Top 3 der genannten Hindernisse anzugeben und auf Basis dessen wurde die Gewichtung vorgenommen.

dischen Anforderungen anzupassen. Im Dienstleistungssektor können Anpassungskosten oftmals durch Einarbeitung in ausländische Systeme mit anderen rechtlichen Rahmenbedingungen entstehen. Diese Anpassungskosten können vor allem für KMU eine ausschlaggebende finanzielle Mehrbelastung bedeuten, die verhindert, dass sie im Ausland aktiv werden.

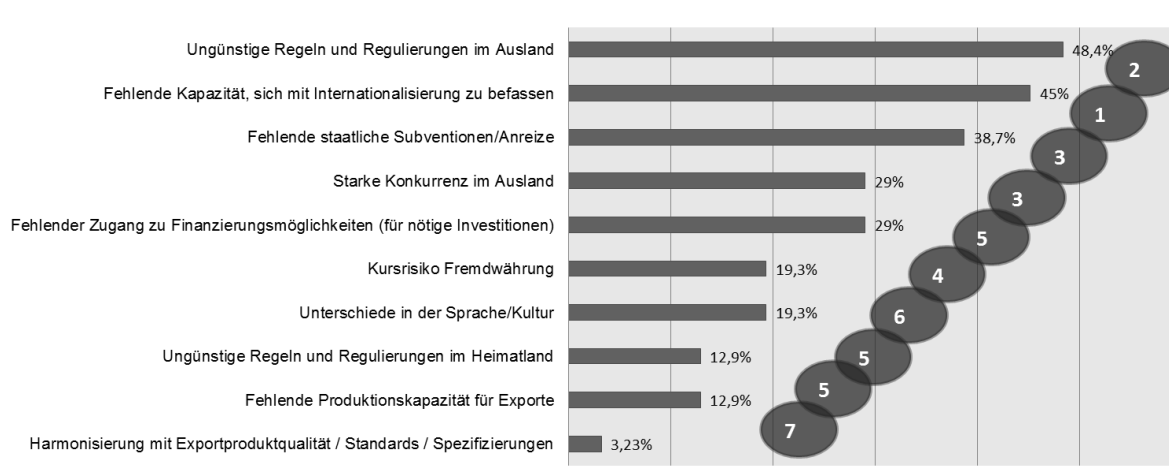


Abbildung 5: Exporthindernisse der KMU in absoluter Häufigkeit absteigend sortiert und nach ihrer Gewichtung auf der rechten Seite gerankt (N=32)

Die fehlende Kapazität, sich mit Internationalisierung zu befassen, ist das am zweithäufigsten genannte Hindernis (45 %). Gleichzeitig wird es von den KMU als das wichtigste Hindernis eingestuft. Dieses Ergebnis verwundert nicht, da die generelle Auseinandersetzung mit der Internationalisierung die Grundvoraussetzung für den Export darstellt. Um diese Diskrepanz aufzulösen, können entweder Mitarbeiter zusätzlich mit dieser Aufgabe belastet oder neue Mitarbeiter eingestellt werden. In jedem Fall bedeutet es einen finanziellen Mehraufwand, da beispielsweise Überstunden entstehen oder zusätzliche Gehälter gezahlt werden müssten. Darüber hinaus muss sich das Unternehmen mit der Frage des Kosten-Nutzen-Verhältnisses einer möglichen Internationalisierung auseinandersetzen, deren Bewertung wiederum zeitliche und finanzielle Ressourcen bindet.

An dritter Stelle der Exporthindernisse (Häufigkeit und Wichtigkeit) stehen die fehlenden staatlichen Subventionen und Anreize (38 %). Durch staatliche Subventionen entstünde eine finanzielle Entlastung der KMU, die eine Auseinandersetzung mit der Internationalisierung ermöglichen könnte. Subventionen können aber auch eine finanzielle Unterstützung darstellen, die eine neutralisierende Wirkung auf die erhöhten Kosten, die durch die Anpassung an andere Regeln im Ausland entstehen, haben kann. Ein finanzieller Anreiz von staatlicher Seite kann andere Exporthindernisse schwächen oder beseitigen.

Als ebenso wichtig wie die fehlenden staatlichen Anreize wird die starke Konkurrenz im Ausland eingestuft. Allerdings wird sie nur von knapp 10 % der Umfrageteilneh-

mer als Hindernis genannt und damit weniger exporthemmend als die fehlenden staatlichen Subventionen (29 %) angesehen. Vermutlich deshalb, weil KMU häufig stark spezialisiert sind und diese hochspezialisierten Unternehmen mit weniger Konkurrenz in dem gleichen Produktgebiet rechnen. Nichtsdestotrotz sieht knapp jedes dritte kleine und mittelständische Unternehmen die starke Konkurrenz im Ausland als Exporthindernis.

Ebenso häufig wie das Hindernis der starken Konkurrenz im Ausland wurde das Hindernis des fehlenden Zugangs zu Finanzierungsmöglichkeiten von den KMU genannt (29 %, Rang 5). Die Entscheidung von kleinen und mittleren Unternehmen für den Export ist mit teilweise sehr großen Investitionskosten verbunden. Unter der Annahme, dass KMU weniger Rücklagen als beispielsweise große Unternehmen haben, sind sie besonders auf andere Möglichkeiten als die Eigenfinanzierung angewiesen.

Am viertwichtigsten ist das Hindernis des Kursrisikos der Fremdwährung, wenngleich nur 19 % der KMU dieses Hindernis überhaupt als Problem für ihr Unternehmen identifiziert haben. Ein möglicher Grund für diese Einschätzung der Unternehmen kann sein, dass für einen Großteil der teilnehmenden KMU das für einen Export interessante Ausland vor allem EU-Mitgliedsstaaten sind. Hier herrscht dank des Euros keine Unsicherheit, da es sich um die gleiche Währung handelt. Die Unternehmen, für die die Fremdwährung ein Risiko darstellt, haben es aber offensichtlich als sehr wichtig eingestuft, was den vierten Platz trotz der geringen Häufigkeit erklärt. Das bedeutet, dass das Hindernis des Risikos der Fremdwährung, sobald es als solches identifiziert wurde, ein großes Exporthindernis darstellt.

Die Unterschiede in Sprache und Kultur wurden zwar von knapp 19 % als Hindernis genannt, belegen aber lediglich den vorletzten und damit sechsten Platz des Exporthindernis-Rankings. Insofern stehen Sprache und Kultur der anderen Länder einem Export zwar hinderlich entgegen, werden aber als nicht so wichtig eingestuft. Die ungünstigen Regeln und Regulierungen im Heimatland werden nur von rund 13 % als Hindernis gesehen. Die Unternehmen sind also mit der Situation in ihren Heimatländern im Allgemeinen eher zufrieden. Auch das Hindernis der fehlenden Produktionskapazität für Exporte stufen nur wenige Unternehmen als problematisch ein (12,9 %).

Eklatant auffallend ist der letzte Punkt: die Harmonisierung mit der Exportproduktqualität und den ausländischen Standards. Dieser Punkt wird lediglich von verschwindend geringen 3 % als Hindernis angesehen und konsequenterweise auch mit dem letzten Platz auf der Wichtigkeitsskala gerankt. Möglicherweise bezogen sich die Unternehmen bei der Beantwortung der Frage primär auf den Export innerhalb der EU. Produkte, die in einem Land der EU legal auf den Markt gebracht werden, dürfen auch in allen anderen EU-Ländern in den Markt eingeführt werden. Sie erfüllen damit die Standards der EU-Mitgliedsstaaten automatisch, während das im außereuropäischen Ausland nicht der Fall ist.

Ganz allgemein erhöhen die Exporthindernisse für über 64 % der befragten Unternehmen die operativen Kosten und sind darüber hinaus für über 80 % mit hohen Investitionskosten verbunden. Insofern kann eine Erleichterung der Hindernisse durch TTIP zu einer finanziellen Entlastung der Unternehmen führen, wenn das Abkommen die wichtigen Hindernisse für die KMU beseitigt. Darüber hinaus geben 45 % der KMU an, dass eine Überwindung der für sie relevanten Exporthindernisse einen Wettbewerbsvorteil für ihr Unternehmen mit sich bringt. Diese Aussagen über die Auswirkungen der Hindernisse lassen darauf schließen, dass eine Verringerung oder eine gänzliche Beseitigung der Hindernisse einen positiven Effekt sowohl auf die finanzielle Situation als auch auf die Wettbewerbsposition der Unternehmen haben.

Veränderungspotenzial von TTIP auf die Exporthindernisse von KMU

In Abbildung 6 ist das Veränderungspotenzial von TTIP auf die Exporthindernisse der KMU dargestellt.

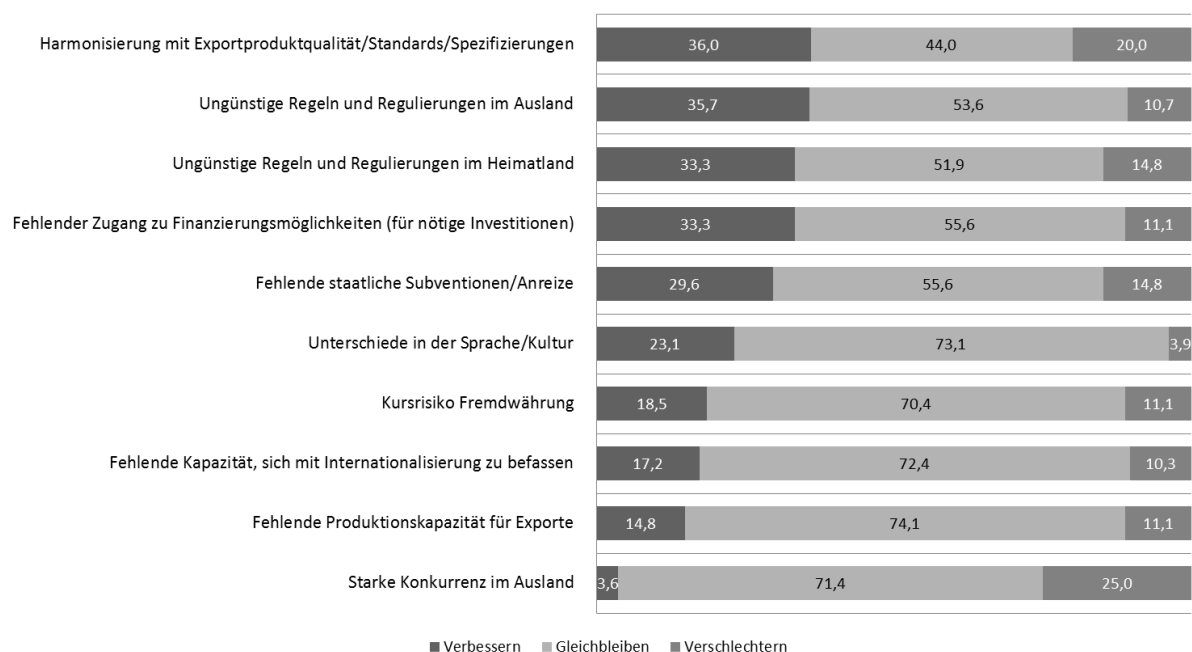


Abbildung 6: Veränderungspotenzial von TTIP für Exporthindernisse der KMU
(Angaben in %, N=32)

Das höchste Verbesserungspotenzial wird den beiden Hindernissen „Harmonisierung mit der Exportproduktqualität/Standards/Spezifizierungen“ und „Ungünstige Regeln und Regulierungen im Ausland“ mit je rund 36 % zugeschrieben. Dieses Ergebnis zeigt, dass KMU durchaus bewusst ist, dass TTIP an genau diesen Bereichen, der Harmonisierung der Standards und der Aufhebung ungünstiger Regeln im Ausland, durch die Liberalisierung der Märkte ansetzt. Nichtsdestotrotz wird das Hindernis der Harmonisierung der Standards nicht als tatsächliches Exporthindernis eingestuft (siehe Abbildung 5). Der Nutzen, den diese Verbesserung nach sich ziehen könnte, hätte demnach keine positive Impulswirkung auf den Export der KMU; 20 % der KMU er-

warten sogar, dass sich dieser Bereich nach Inkrafttreten von TTIP sogar verschlechtert. Das Zustandekommen dieses Ergebnisses kann möglicherweise wie folgt erklärt werden: KMU, die bislang keine Exportprobleme in der Erfüllung verschiedener Standards zu verzeichnen hatten, werden nach Inkrafttreten von TTIP in diesem Bereich mit Problemen rechnen; beispielsweise durch eine daraufhin notwendige, aufwendigere Handhabung der Ursprungsregelungen der Produkte, die in der Freihandelszone auf den Markt gebracht werden.

Jedes dritte Unternehmen geht davon aus, dass sich die Situation in Bezug auf die Regulierungen im Heimatland und die Finanzierungsmöglichkeiten für nötige Investitionen durch TTIP verbessert. Das mögliche Verschlechterungspotenzial der Regelungen wird im Heimatland (15 %) leicht höher eingeschätzt als bei den Regelungen im Ausland (11 %). Dies mag damit zusammenhängen, dass die Umfrageteilnehmer das ihnen Bekannte als tendenziell besser einschätzen und deshalb in einer Veränderung und Annäherung an Fremdes eher negativ beurteilen. Knapp 30 % der KMU gab an, dass sie von einer Verbesserung im Bereich staatlicher Subventionen beziehungsweise Anreize für Exporte durch TTIP ausgehen.

Wenig Veränderungspotenzial wird den Hindernissen unterhalb der roten Linie zugeschrieben, da mehr als 70 % der KMU davon ausgehen, dass sich in diesen Bereichen durch TTIP nichts verändert. Diese Hindernisse sind weitestgehend von TTIP unabhängig. Sie hängen hauptsächlich direkt mit den Unternehmen selbst zusammen. Die einzige Ausnahme bildet das Hindernis der starken Konkurrenz im Ausland, dies ist nicht ausschließlich vom eigenen, sondern auch von anderen Unternehmen abhängig. Ein Viertel der befragten Unternehmen erwartet in diesem Bereich eine Verschlechterung durch TTIP und insofern eine Verschärfung und Verschlechterung der Wettbewerbssituation des eigenen Unternehmens. Durch die Öffnung der Märkte wird der Zugang für andere Wettbewerber erleichtert, weshalb es generell mehr Marktteilnehmer gibt. Das bedeutet für die Konsumenten eine größere Auswahl und da sich diese in erster Linie am Preis orientieren, verschärft sich der Preisdruck. Es können diejenigen Unternehmen am Markt bestehen, die am günstigsten produzieren. Der Druck durch die zunehmende Konkurrenz steigt also. Es ist auch das einzige Hindernis, bei dem das Verschlechterungspotenzial höher ist als das Verbesserungspotenzial.

Die fehlende Kapazität, sich mit Internationalisierung zu befassen, wird im Grunde nicht direkt von TTIP tangiert. Dennoch gehen 17 % der Umfrageteilnehmer davon aus, dass sich dies durch TTIP verbessert und knapp 10 % nehmen an, dass es sich verschlechtert. Möglicherweise erwarten die einen, dass sich der administrative Aufwand in dem Maße vereinfacht, dass zeitliche Kapazitäten für die Internationalisierung frei werden. Die anderen befürchten hingegen, dass dieser Aufwand durch TTIP weiter zunimmt und somit noch weniger Zeit bleibt, um sich mit der Thematik der Internationalisierung zu befassen.

Die Abbildung 6 zeigt, dass TTIP in allen Bereichen – außer bei der starken Konkurrenz im Ausland – eher ein Verbesserungs- als ein Verschlechterungspotenzial von Seiten der Unternehmen zugeschrieben wird. Nichtsdestotrotz kann an dieser Stelle mitnichten davon gesprochen werden, dass die KMU TTIP ein deutliches Verbesserungspotenzial bezüglich des Abbaus von Exporthindernissen zuschreiben. Deshalb wird Hypothese „Die typischen Export-Hindernisse für KMU werden aus Sicht der KMU durch TTIP deutlich abgebaut“ abgelehnt. Zudem wird auch noch dem Hindernis mit dem größten Verbesserungspotenzial am wenigsten Relevanz zugeschrieben (Harmonisierung mit der Exportproduktqualität/Standards/Spezifizierungen).

2.4 Allgemeines Veränderungspotenzial von TTIP auf die wirtschaftliche Situation

Da ein so umfassendes Abkommen wie TTIP Auswirkungen auf die gesamte wirtschaftliche Situation eines Landes haben kann, wurden die Unternehmen zum Veränderungspotenzial auf die gesamte wirtschaftliche Situation zu verschiedenen Aspekten befragt. Dabei sollten die Unternehmen zunächst angeben, welche Bereiche des Arbeitsmarktes sie als problematisch in ihrem Land einschätzen (Abbildung 7) und im Anschluss daran das Veränderungspotenzial von TTIP auf diese Bereiche (Abbildung 8) angeben. Danach sollten die Unternehmen verschiedene Aussagen zu möglichen Veränderungen, die ein Inkrafttreten von TTIP nach sich ziehen kann, bewerten (Abbildung 9). Am Ende dieses Abschnitts soll die Hypothese „Die Auswirkungen von TTIP werden von Unternehmen unabhängig von ihrer Größe ähnlich eingeschätzt“ bestätigt oder abgelehnt werden.

Arbeitsmarktsituation

In Abbildung 7 sind die Bereiche des Arbeitsmarktes absteigend nach ihrem Potenzial, inwieweit sie von den Unternehmen als problematisch eingestuft werden, aufgelistet.



Abbildung 7: Problematische Bereiche des Arbeitsmarktes (Angaben in %, N=77)

Über 50 % der befragten Unternehmen stufen die Höhe der Lohnnebenkosten und die Anzahl hochqualifizierter Arbeitskräfte in ihrem Land als problematisch ein. Diese

beiden Bereiche sind somit die wichtigsten problematischen Bereiche. Abbildung 8 zeigt des Weiteren, dass der Höhe der Lohnnebenkosten sowohl das niedrigste Verbesserungs- als auch insgesamt das niedrigste Veränderungspotenzial zugeschrieben wird. Den Einfluss von TTIP auf die Anzahl hochqualifizierter Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer schätzen die Unternehmen höher ein. Rund 23 % der Unternehmen erhoffen sich durch TTIP eine Verbesserung der Anzahl hochqualifizierter Arbeitnehmer. Dies mag damit einhergehen, dass rund 34 % der Probanden erwarten, dass sich die Einwanderung von Arbeitnehmern aus dem Ausland durch TTIP verbessern wird. Diesem Bereich wird das höchste Verbesserungspotenzial zugeschrieben.

In Abbildung 8 sind Bereiche nach ihrem abnehmenden Verbesserungspotenzial sortiert. Nur in drei Bereichen des Arbeitsmarktes erwarten die Unternehmen eine Verbesserung, während sie bei den restlichen sechs Bereichen eher eine Verschlechterung erwarten. Dennoch überwiegt in der Gegenüberstellung leicht das Verbesserungspotenzial.

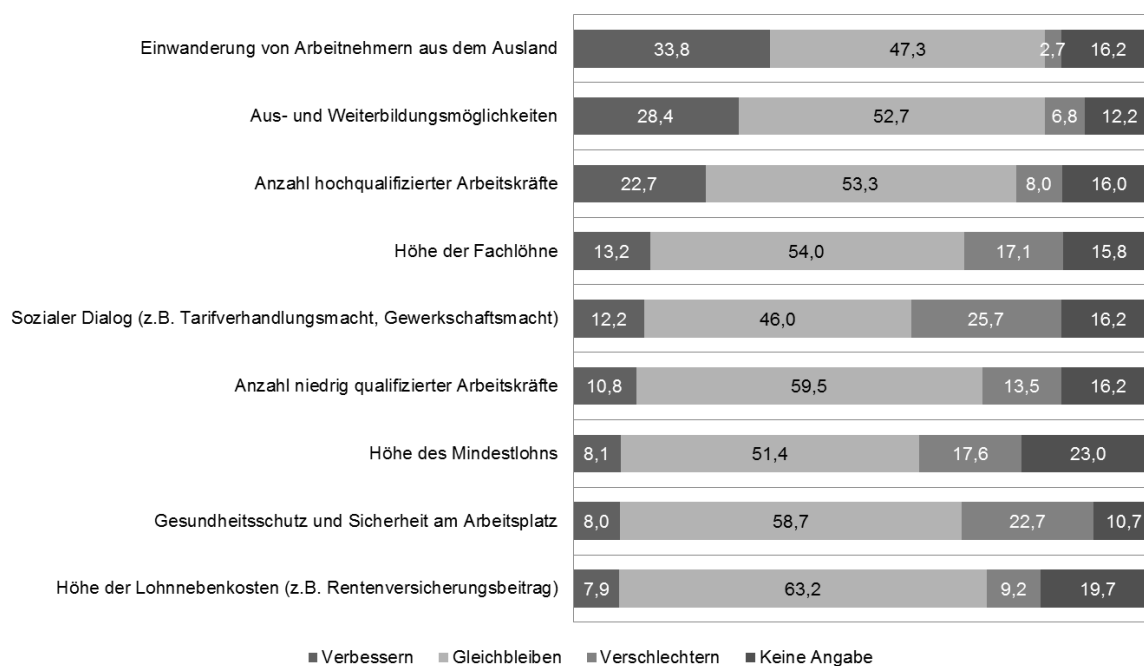


Abbildung 8: Veränderungspotenzial von TTIP auf problematische Bereiche des Arbeitsmarktes (Angaben in %, N=77)

Nichtsdestotrotz geht im Schnitt jeder Zweite davon aus, dass sich durch TTIP diese Bereiche nicht verändern. Mit knapp 16 % haben sich die Unternehmen im Durchschnitt dafür entschieden, keine Angaben zu machen. Dieser Wert ist deutlich geringer als bei der Einstufung der Wettbewerbssituation (zum Vergleich: dort waren es knapp 25 %). Offenbar fällt die eindeutige Beurteilung in diesem Bereich leichter.

Es wurde weder bei der Einstufung verschiedener Bereiche des Arbeitsmarktes noch bei der Bewertung des Veränderungspotenzials von TTIP auf diese Bereiche ein signifikanter Unterschied zwischen KMU und großen Unternehmen festgestellt.

Allgemeine Aussagen möglicher wirtschaftlicher Auswirkungen von TTIP

Neben der Einschätzung der Arbeitsmarktsituation in Verbindung mit TTIP sollten die Unternehmen auch verschiedene Aussagen über allgemeine wirtschaftliche Auswirkungen von TTIP bewerten.

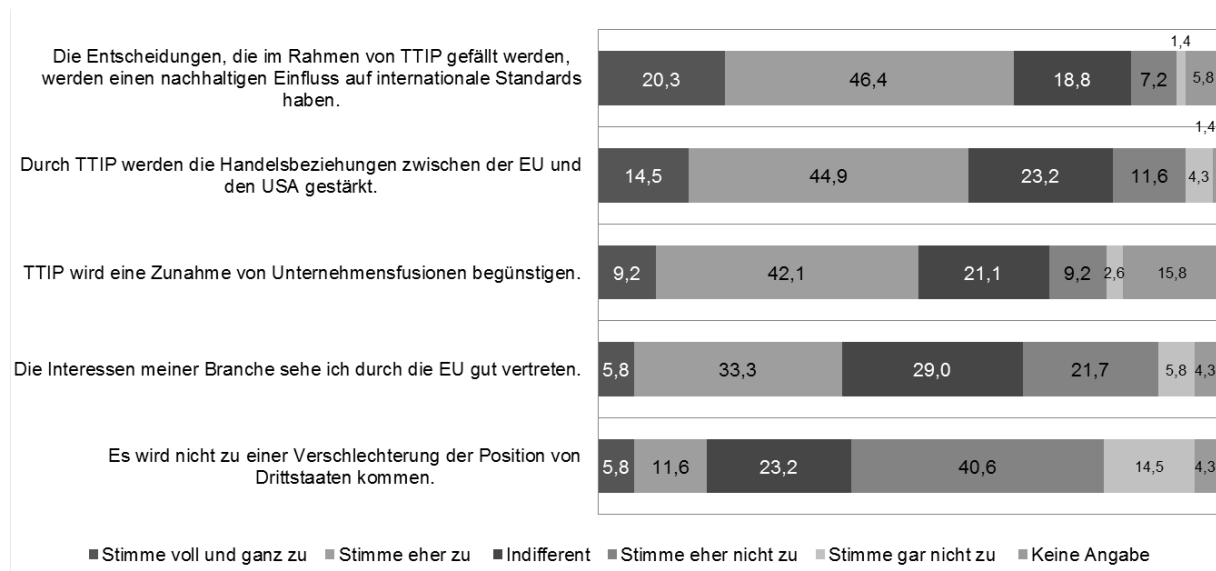


Abbildung 9: Veränderungspotenzial von TTIP auf die wirtschaftliche Situation allgemein (Angaben in %, N=77)

Über 66 % der Unternehmen stimmen der Aussage mindestens „eher zu“, dass die Entscheidungen, die in TTIP gefällt werden, einen nachhaltigen Einfluss auf internationale Standards haben werden. Insofern wird von Seiten der Unternehmen TTIP durchaus in diesem Bereich als Katalysator betrachtet. Nur weniger als 9 % stimmen dieser Aussage eher nicht oder gar nicht zu. Auch der Aussage, dass durch TTIP die Handelsbeziehungen zwischen der EU und den USA gestärkt werden, stimmen knapp 60 % zu. Der Unterschied zwischen dem Antwortverhalten der KMU und der großen Unternehmen in Bezug auf die Stärkung der Handelsbeziehungen zwischen der EU und den USA hat eine sehr stark signifikante Ausprägung. Die KMU stimmen eher nicht zu, dass durch TTIP die Handelsbeziehungen gestärkt werden.

Knapp 50 % gehen auch davon aus, dass durch TTIP eine Zunahme von Unternehmensfusionen begünstigt wird.⁸ Die Zustimmung der Unternehmen nimmt bereits deutlich ab, wenn es um die Vertretung der eigenen Interessen geht. Hier stimmen nur knapp 37 % der Unternehmen zu, dass die EU ihre Interessen gut vertritt. Knapp ein Viertel geht davon aus, dass die EU sie nicht gut vertritt, während 29 % dazu indifferent stehen. Nur rund 16 % erwarten, dass es durch TTIP nicht zu einer Verschlechterung der Position von Drittstaaten kommen wird, während 67 % davon ausgehen, dass sich die Position der Drittländer verschlechtern wird.

⁸ Es besteht keine Korrelation zwischen der Zunahme an Unternehmensfusionen und dem Risiko des Verlusts an Differenzierungsmöglichkeiten.

2.5 Spezielles Veränderungspotenzial von TTIP auf die Unternehmen

Neben der Einstufung des allgemeinen Veränderungspotenzials von TTIP wurden die Unternehmen auch darum gebeten, das konkrete Veränderungspotenzial des Abkommens auf ihr Unternehmen einzuschätzen. Hierzu sollten sie zu unterschiedlichen Aussagen Stellung beziehen. Die Aussagen wurden anhand der Höhe der kumulierten Werte der Einstufungen „stimme voll und ganz zu“ und „stimme eher zu“ absteigend angeordnet.

42 % der Befragten gehen davon aus, dass TTIP keine Verschlechterung der Handelsbeziehungen des eigenen Unternehmens mit anderen Ländern nach sich ziehen wird – obwohl 67 % erwarten, dass sich die Position der Drittländer verschlechtern wird. Offenbar wird davon ausgegangen, dass es in Bezug auf das eigene Unternehmen nicht zu einer Verschlechterung der Handelssituation kommen wird, wohingegen andere Länder beziehungsweise Unternehmen anderer Länder eine verschlechterte Handelsposition zu erwarten haben. Lediglich knapp 16 % widersprechen der Aussage, dass es nicht zu einer Verschlechterung der Handelsposition des eigenen Unternehmens kommt. Besonders interessant ist die Bewertung der Aussage, dass TTIP große Relevanz für das eigene Unternehmen hätte. Knapp jedes dritte Unternehmen stimmt dieser Aussage mindestens eher zu. Allerdings widersprechen mit 38 % beinahe genauso viele Unternehmen dieser Aussage.

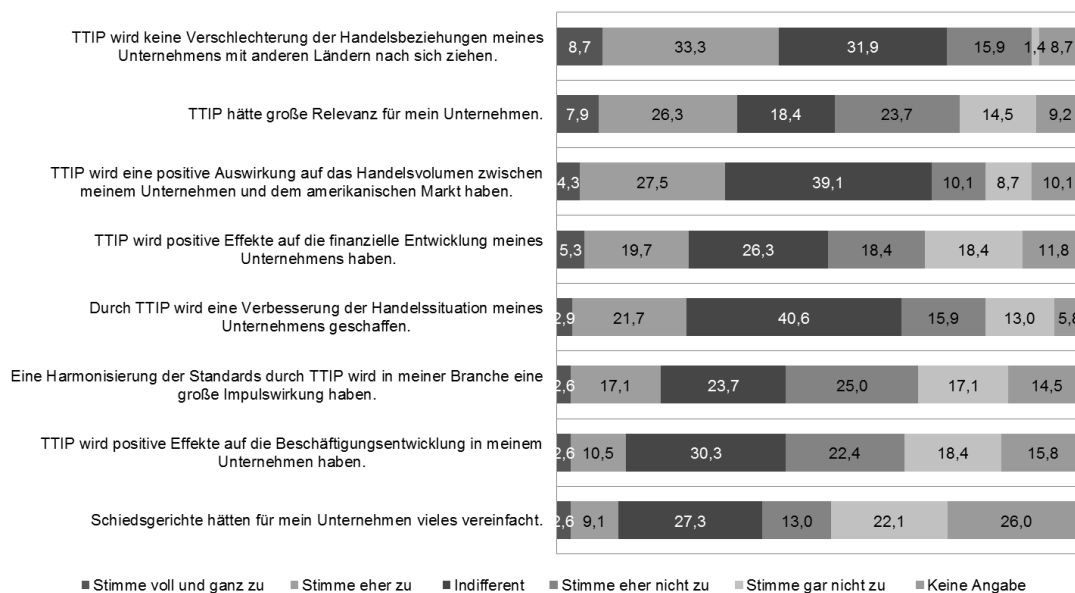


Abbildung 10: Veränderungspotenzial von TTIP speziell auf das Unternehmen (Angaben in %, N=77)

Der Aussage, dass TTIP eine positive Auswirkung auf das Handelsvolumen zwischen dem jeweiligen Unternehmen und dem amerikanischen Markt hat, stimmen rund 32 % zu. Ein Drittel dieser Unternehmen exportieren aktuell keine Produkte in die USA und sieht deshalb möglicherweise in TTIP eine Möglichkeit, Handel mit den USA zu be-

treiben. Nahezu jedes zweite Unternehmen steht der Aussage über die positive Auswirkung auf das Handelsvolumen entweder indifferent gegenüber oder macht keine Angabe. Die restlichen gut 18 % gehen nicht davon aus, dass TTIP eine positive Auswirkung auf das Handelsvolumen zwischen dem eigenen Unternehmen und den USA hätte. Es besteht ein sehr signifikanter Unterschied zwischen KMU und den großen Unternehmen in der Bewertung der Auswirkung auf das Handelsvolumen. Die KMU stimmen der Aussage über die positiven Auswirkungen des Abkommens bezüglich des Handelsvolumens eher nicht zu.

Rund ein Viertel der befragten Unternehmen gab an, dass TTIP einen positiven Effekt auf die finanzielle Entwicklung des eigenen Unternehmens haben wird. Fast genauso viele stehen dieser Aussage indifferent gegenüber, während rund 37 % dieser Aussage nicht zustimmen. Die Mehrheit erwartet also nicht, dass sich durch TTIP eine Verbesserung der finanziellen Situation des Unternehmens ergibt. Vor allem bei den KMU ist die Wahrscheinlichkeit signifikant höher, dass sie der Aussage der Verbesserung der finanziellen Situation nicht zustimmen.

Bei der Aussage, dass TTIP die Handelssituation des Unternehmens verbessert, überwiegt die Angabe „indifferent“. Offenbar ist es für einen Großteil der Unternehmen schwierig, diesbezüglich eine Aussage zu treffen. Knapp 29 % stimmen dieser Aussage mindestens eher nicht zu. Es ist ein höchst signifikanter Unterschied zwischen KMU und großen Unternehmen feststellbar: Große Unternehmen stimmen dieser Aussage eher zu als KMU. Dieser Unterschied ist möglicherweise durch die stärkere Internationalisierung von großen Unternehmen erklärbar. Große Unternehmen sind tendenziell eher auch auf dem amerikanischen Markt vertreten und sind wohl der Ansicht, dass ihr Unternehmen durch eine Intensivierung des Handels durch die Liberalisierung der Märkte zu einer verbesserten Handelsposition kommt.

Lediglich rund 20 % der Unternehmen erwarten eine große Impulswirkung durch die Harmonisierung von Standards in der eigenen Branche. Über 42 % stimmen dieser Aussage nicht zu. Eine mögliche Erklärung dieses Ergebnisses ist, dass ein Teil dieser Unternehmen ohnehin in einer Branche oder Sparte tätig ist, die keiner Regulierung durch unterschiedliche Standards unterliegt. Dass allerdings nur 20 % von einer Impulswirkung durch die Harmonisierung der Standards ausgehen, regt zum Nachdenken an, da dies ein Teil der Absenkung der NTHs⁹ ausmacht, die wiederum als eine der Errungenschaften von TTIP von Seiten der EU dargestellt wird. Zwischen dem Antwortverhalten in Bezug auf die Bewertung der Impulswirkung einer Harmonisierung der Standards gibt es keinen Unterschied zwischen den KMU und den großen Unternehmen.

⁹ Nichttarifäre Handelshemmnisse (NTBs = Non-tariff barriers to trade) gehören neben den tarifären Handelshemmnissen zu den Instrumenten der Außenhandelspolitik. Während bei tarifären Handelshemmnissen der Import vor allem durch Zölle und Importsteuern, beeinflusst wird, kommen bei NTBs Instrumente wie z. B. Importquoten und Local-Content-Klauseln zur Anwendung.

Auch bei der Bewertung der Aussage, dass TTIP positive Effekte auf die Beschäftigungsentwicklung im eigenen Unternehmen hat, überwiegt der Anteil der Unternehmen, die dieser Aussage nicht zustimmen (40,8 %). Nur knapp 13 % erwarten eine positive Auswirkung auf die Beschäftigungsentwicklung im eigenen Unternehmen. Obwohl mehr als 30 % an eine Zunahme des Handelsvolumens des Unternehmens mit den USA glauben, schlägt sich dies nicht in einer erwarteten Zunahme der Beschäftigtenzahlen im Unternehmen nieder.

Jedes dritte Unternehmen gab an, dass es der Aussage, dass Schiedsgerichte vieles für das jeweilige Unternehmen vereinfacht hätten, eher nicht oder gar nicht zustimmt. Schiedsgerichten wird von denjenigen Unternehmen offenbar kein Mehrwert zugeschrieben. Nur rund 11 % sehen durch die Schiedsgerichte eine Vereinfachung für ihr Unternehmen. Dieses Ergebnis mag mit der mangelnden Auseinandersetzung mit der Thematik der Schiedsgerichte erklärt werden.

Die Ergebnisse der Befragung zeigen deutlich, dass die Hypothese „Die Auswirkungen von TTIP werden von Unternehmen unabhängig von ihrer Größe gleich eingeschätzt“ abgelehnt werden muss, denn es gibt einen Unterschied zwischen der Einschätzung der KMU und der der großen Unternehmen. Dieser Unterschied ist nicht bei allen Aussagen vorhanden. Existiert er aber, dann stufen KMU die Auswirkungen von TTIP auf das eigene Unternehmen grundsätzlich negativer ein als größere Unternehmen.

2.6 Chancen von TTIP aus Unternehmenssicht

Die Umfrage wurde fortgeführt mit der Frage nach der Relevanz der einzelnen Chancen, die durch TTIP für die Unternehmen entstehen können. Die Ergebnisse sind in Abbildung 11 in einer Vierfelder-Matrix mit den Achsenausprägungen „Häufigkeit“ und „Wichtigkeit der Chancen“ dargestellt.¹⁰ Im Feld rechts oben sind die großen Chancen durch ein Inkrafttreten von TTIP angesiedelt.¹¹ Eine Chance wird als große Chance eingestuft, wenn sie sowohl eine hohe Eintrittswahrscheinlichkeit als auch große Auswirkungen auf das Unternehmen aufweist. In dem Feld links unten in der Vierfelder-Matrix sind die Chancen mit sehr geringem Chancenpotenzial angesiedelt, das heißt sie wurden von wenigen Unternehmen als Chance identifiziert und von den wenigen Unternehmen, die sie als Chance einstufen, dann auch nicht als wichtig empfunden.

Es wurden drei tatsächliche Chancen identifiziert: Zollerleichterung, erleichterter Marktzugang, schnellere Abwicklung im Außenhandel.

¹⁰ Eine Chance wird als wichtig eingestuft, wenn sie auf einem der ersten drei Plätze bei dem Ranking der Chancen von den Unternehmen platziert wurde.

¹¹ Die Teilung der Vierfelder-Matrix bei 35 % unterliegt einer gewissen Willkür, da es keine klaren Regelungen für die Einstufung in Chancen und Nicht-Chancen gibt.

Die drei Chancen „Mehr Effizienz durch Standardisierung“, „Vereinfachung der Administration“ und „Reduzierung der nicht-tarifären Handelshemmnisse“ sind alle drei nahe der Mitte der Matrix angesiedelt. Sie wurden zwar von etwas mehr als einem Drittel der Umfrageteilnehmer genannt, aber von weniger als einem Drittel als wichtig eingestuft.

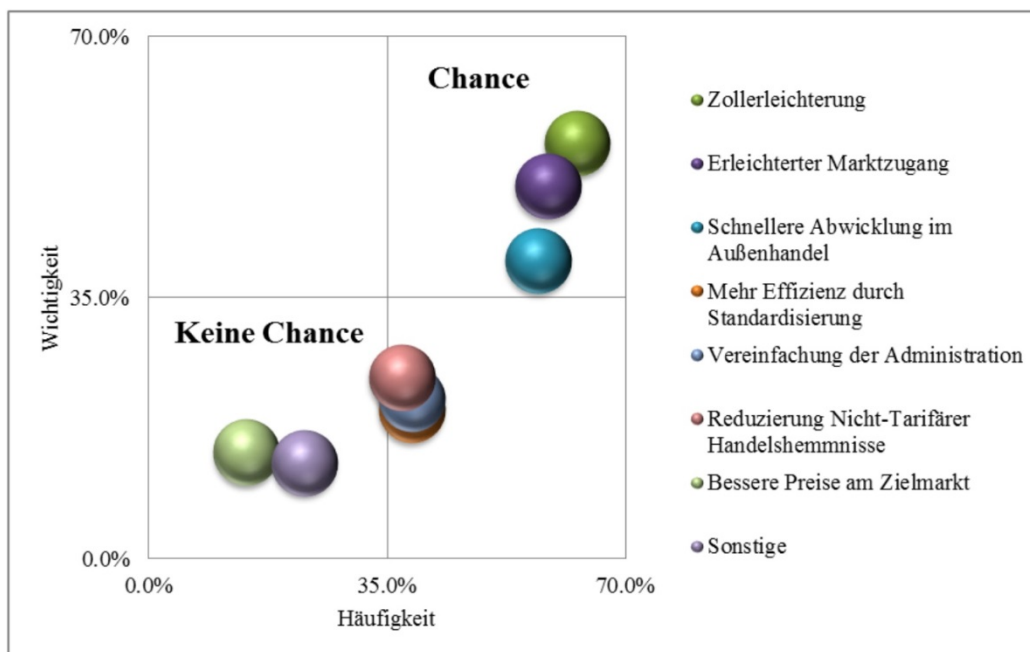


Abbildung 11: Chancen-Matrix (N=70)

„Bessere Preise am Zielmarkt“ und „Sonstiges“ wurden von so wenigen Unternehmen als wichtig eingestuft bzw. überhaupt als Chancen genannt, dass sie nicht als Chance klassifiziert werden können. Im Schnitt haben die Unternehmen vier von neun Chancen als für sie relevant identifiziert.

Die Analyse des Antwortverhaltens der beiden Gruppen „KMU“ und „große Unternehmen“ ergab folgendes Ergebnis: Es herrschen deutliche Unterschiede zwischen der Einschätzung der Chancen zwischen diesen beiden Gruppen. Bei sechs von neun Chancen wurde mindestens ein signifikanter Unterschied festgestellt. Bei den Chancen, die am seltensten genannt und als am unwichtigsten eingestuft wurden, besteht kein signifikanter Unterschied zwischen den Antworten der KMU und den großen Unternehmen. Es handelt sich dabei um die Chancen „Bessere Preise am Zielmarkt“, „Mehr Effizienz durch Standardisierung“ und „Sonstiges“. Die Hypothese „Die Chancen bei Inkrafttreten von TTIP sind für KMU genau so groß wie für große Unternehmen“ wird abgelehnt, weil es einen Unterschied zwischen der Einstufung der Chancen zwischen KMU und den großen Unternehmen gibt.

2.7 Risiken von TTIP aus Unternehmenssicht

Das Ergebnis der Bewertung der Risiken in der Umfrage ist in Abbildung 12 dargestellt. Im Schnitt haben die Unternehmen drei der acht Risiken als für sich wichtig identifiziert. Denjenigen Risiken, die von mehr als der Hälfte der Unternehmen als Risiko identifiziert wurden, wird ein hohes Risikopotenzial zugeschrieben. Am häufigsten wurde der verstärkte Preisdruck als spezifisches Phänomen von neuen Wettbewerbern im Markt von den Unternehmen als größtes Risiko genannt (62,9 %). Die Tatsache, dass allgemein durch TTIP neue Wettbewerber in das Marktgeschehen eingreifen, wurde als zweitgrößtes Risiko identifiziert. Durch die Öffnung der Märkte kommt es zu einem leichteren Marktzugang und insofern konkurrieren mehr Unternehmen auf dem aus der Öffnung resultierenden gemeinsamen Markt. Dies führt zu einem höheren Wettbewerbsdruck, der wiederum einen verstärkten Preisdruck bedingt. Der Grund dafür ist, dass sich bei einem starken Wettbewerb langfristig das günstigste Produkt durchsetzt. Außerdem bedingen neue Wettbewerber meist auch eine größere Auswahl an Produkten und somit die Gefahr, dass sich die Konsumenten für ein anderes Produkt, das ihnen bis dato nicht oder nicht so leicht zugänglich war, entscheiden. Ein weiterer Grund, weshalb die Unternehmen neue Wettbewerber als ein so großes Risiko einstufen, liegt möglicherweise darin, dass die heimischen Unternehmen, die bislang noch nicht auf dem anderen (in dem Fall dem amerikanischen) Markt aktiv waren, die neuen Konkurrenten nicht adäquat einzuschätzen wissen. Diese Unsicherheit kann die hohe Risikoeinschätzung bedingen.

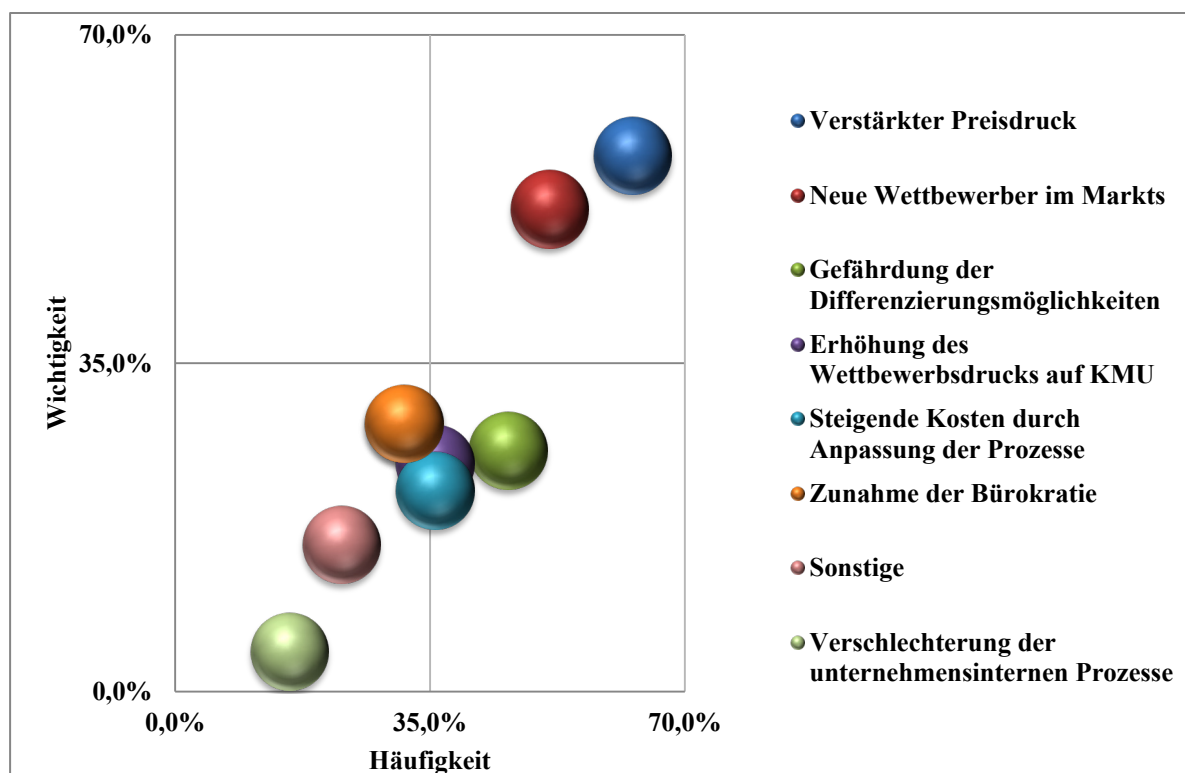


Abbildung 12: Risikomatrix (N=70)

Die Risiken „Gefährdung der Differenzierungsmöglichkeiten“, „Erhöhung des Wettbewerbsdrucks auf KMU“, „Steigende Kosten durch Anpassung der Prozesse“ und „Zunahme der Bürokratie“ sind alle nahezu mittig in der Risiko-Matrix platziert. Diese Platzierung zeigt, dass sie zwar häufig genannt werden, aber nicht als so wichtig eingestuft werden. Ergo können sich – je nach Ausprägung – diese Bereiche zwar negativ auf die Unternehmen auswirken, aber sie werden kein existenzielles Risiko für die Unternehmen darstellen.

Ein niedriges Risikopotenzial wird denjenigen Risiken zugeschrieben, die von weniger als 35 % der Unternehmen als Risiko identifiziert wurden. Darunter fallen „Sonstiges“ und „Verschlechterung der unternehmensinternen Prozesse“. Die „Verschlechterung der unternehmensinternen Prozesse“ mag vor allem deshalb nicht als risikorelevant eingestuft werden, da die Auswirkungen von TTIP auf die Unternehmen noch nicht abschätzbar sind. Dies gilt selbstverständlich für nahezu alle Bereiche des Abkommens, aber bei den unternehmensinternen Prozessen handelt sich um eine Ebene mit besonders hohem Grad der Detaillierung. Dies bedeutet, dass darüber erst eine Aussage getroffen werden kann, wenn mehr Informationen über die tatsächliche Umsetzung von TTIP bekannt sind.

Es gibt keinen Unterschied bezüglich des Antwortverhaltens zum Thema Risiken zwischen KMU und großen Unternehmen.

Bei einem Vergleich der Chancen und Risiken überwiegen die Chancen (3) die Risiken (2) in absoluten Zahlen. Auch die Gesamtsumme der reinen Nennung der Chancen ist höher als die der Risiken. Daher wird die Hypothese „Unternehmen stufen das Chancenpotenzial von TTIP höher ein, als dessen Risiken“ bestätigt.

2.8 *Ergänzende Auswertungen*

In Abbildung 13 ist der unternehmensinterne Umgang mit TTIP dargestellt. Während bei 45 % der teilnehmenden Unternehmen keine speziellen Maßnahmen geplant sind, beabsichtigen 42 % Maßnahmen wegen TTIP im Unternehmen zu ergreifen. In 13 % der Unternehmen befassen sich bereits Teams mit TTIP. Dieses Ergebnis zeigt, dass sich zwar zu dem Zeitpunkt der Umfrage nur ein kleiner Teil der Unternehmen bereits intern mit TTIP befasst hat, was aufgrund der Unsicherheit ihres tatsächlichen Wirkungsfeldes nicht verwundert. Werden zu dieser Gruppe noch diejenigen hinzugenommen, die Maßnahmen wegen TTIP planen, so wird jedes zweite Unternehmen mit speziellen Maßnahmen reagieren. Große Unternehmen weisen in Bezug auf geplante Maßnahmen ein signifikant höheres Niveau auf als KMU. Große Unternehmen planen eher Maßnahmen als KMU.

Abbildung 14 zeigt, dass nur knapp 17 % davon ausgehen, von einer größtmöglichen Absenkung der Handelshemmnisse zu profitieren, während sich rund 41 % bei einer

teilweisen Absenkung der Handelshemmnisse zu den Gewinnern zählen. Mit einer signifikant höheren Wahrscheinlichkeit sehen sich KMU nicht als Gewinner einer teilweisen Absenkung der Handelshemmnisse, verglichen mit den großen Unternehmen. Auch wenn es denkbare Erklärungen für dieses Ergebnis gibt, so bleibt es doch überraschend, da vor allem durch eine größtmögliche Absenkung der Handelshemmnisse Vorteile für die Unternehmen entstehen.

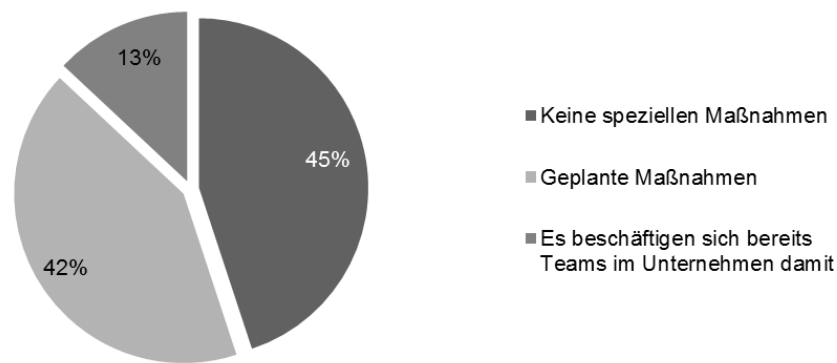


Abbildung 13: Umgang mit TTIP im Unternehmen (N=69)

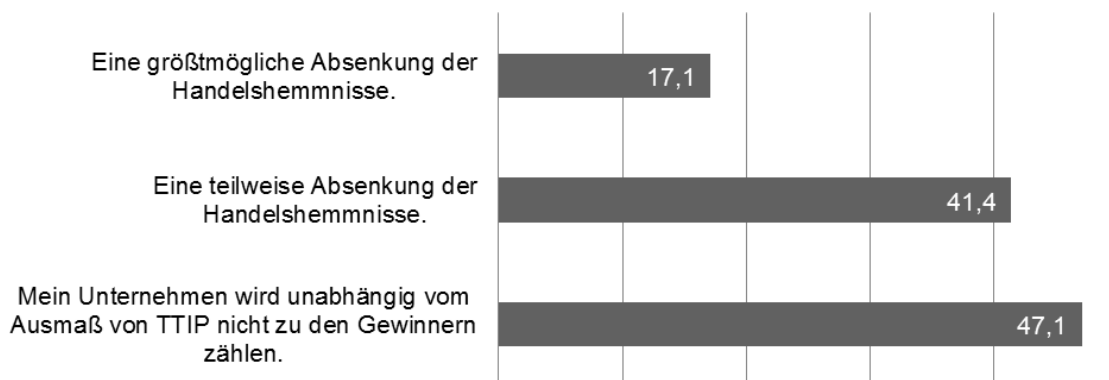


Abbildung 14: Einschätzung der Position des Unternehmens nach Inkrafttreten von TTIP (Möglichkeit der Mehrfachnennung, N=70)

Fast die Hälfte aller Befragten (47,1 %) gab an, dass ihr Unternehmen definitiv nicht zu den Gewinnern bei Inkrafttreten von TTIP zählen wird und zwar ganz unabhängig davon, in welcher Tiefe sich TTIP realisieren lässt. Die Wahrscheinlichkeit, dass KMU sich nicht zu den Gewinnern zählen, ist signifikant höher als bei Unternehmen mit mehr als 250 Mitarbeitern. Dieses Ergebnis führt zur Ablehnung der Hypothese „Unternehmen sind gegenüber TTIP generell positiv eingestellt“. Wenn sich knapp die Hälfte der Unternehmen nicht zu den Gewinnern zählt, gehören diese entweder zu den Verlierern, die Konkurrenz profitiert von TTIP oder sie bleiben von TTIP unberührt. Ganz gleich, welcher Umstand zu diesem Ergebnis führt, allein die Tatsache, dass sich beinahe die Hälfte der Unternehmen nicht zu den TTIP-Gewinnern zählt, ist ausrei-

chend, um den Schluss zuzulassen, dass die Unternehmen nicht per se eine positive Einstellung zu TTIP haben.

3 Zusammenfassung und Fazit

Ziel der Arbeit war es, die Bedeutung des transatlantischen Investitions- und Freihandelsabkommens aus Sicht der Unternehmen darzustellen.

Ein Ergebnis der Arbeit lautet, dass die Unternehmen TTIP zwar ein Veränderungspotenzial zuschreiben, wenngleich dieses vor allem in den Bereichen auftreten würde, die sie für ihr Unternehmen als wenig relevant oder unproblematisch einstufen. Darüber hinaus überwiegt bei der Bewertung der Arbeitsmarktsituation ein durch TTIP hervorgerufenes Verschlechterungspotenzial. Nichtsdestotrotz messen die Unternehmen TTIP durchschnittlich einen recht hohen Stellenwert bei.

Außerdem konnte mit Hilfe der Umfrage festgestellt werden, dass es signifikante Unterschiede in der Bedeutung, die TTIP beigemessen wird, zwischen kleinen und mittelständischen Unternehmen und großen Unternehmen gibt, wie beispielsweise bei der Bewertung der Chancen. Darüber hinaus sehen sich die KMU mit einer signifikant höheren Wahrscheinlichkeit eher als Verlierer des Inkrafttretens von TTIP im Vergleich mit den großen Unternehmen. Die KMU stehen TTIP demnach eher skeptisch gegenüber.

Da die Verhandlungen von TTIP innerhalb des Forschungszeitraums noch nicht erfolgreich beendet wurden, unterliegt das Abkommen und seine möglichen Auswirkungen einer Unsicherheit, die wiederum lediglich Annahmen und mögliche Interpretationen zulässt. Bei anderen Abkommen, deren Vertragsumfang den von TTIP noch deutlich übersteigen wird, wie beispielsweise TiSA, dauern die Verhandlungen ebenfalls noch an. Forschung im Bereich von TTIP kann möglicherweise auch bei diesen Abkommen helfen, sie in einem adäquateren Ausmaß einzuschätzen. Unabhängig davon kann TTIP als ein Abkommen mit Vorbildcharakter (positiv oder negativ) in die Wirtschaftsgeschichte eingehen.

4 Literaturverzeichnis

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2016): Was ist TTIP, abgerufen unter: <https://www.bmwi.de/DE/Themen/Aussenwirtschaft/Freihandelsabkommen/TTIP/was-ist-ttip.html> (Stand 06.12.2016).

Europäische Kommission (2016). What is a SME?, abgerufen unter: <http://ec.europa.eu/growth/smes/business-friendly-environment/sme-definition/> (Stand 06.12.2016).

Analyse des Potenzials der Elektromobilität im Hinblick auf das logistische Problem der letzten Meile

Kristina Gumpert, Jonas Wiese

Otto-Friedrich-Universität Bamberg, Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre, insb. Produktion und Logistik, Feldkirchenstraße 21, 96052 Bamberg,
gumpert.kristina@web.de, jonas.wiese@uni-bamberg.de

1	Einleitung.....	56
2	Theoretische Grundlagen.....	57
3	Zusammenfassung des Forschungsstandes und Identifikation der Forschungslücke.....	59
4	Empirische Untersuchung: Potenzialbeurteilung durch Experten.....	60
5	Schlussbetrachtung	71
6	Literaturverzeichnis	73

Abstract:

Die letzte Meile stellt eines der größten logistischen Probleme dar. Dies verstärkt sich vor allem durch den wachsenden E-Commerce und der in diesem Bereich zunehmenden Bedeutung der Liefermodalitäten. Bislang kommen insbesondere Benzin- und Dieselfahrzeuge für deren Bewältigung zum Einsatz. Die Folgen des Klimawandels, steigende Preise fossiler Rohstoffe und die Übernahme von gesellschaftlicher Verantwortung durch die Unternehmen führen jedoch zu einer Fokussierung der Suche nach alternativen Transportmitteln, die dem Anspruch der Nachhaltigkeit gerecht werden. Der nachfolgende Artikel untersucht das Potenzial der Elektromobilität auf der letzten Meile in urbanen Ballungsräumen aus ökonomischer, ökologischer und sozialer Perspektive. Für die Analyse sind sowohl der theoretische Rahmen als auch der derzeitige Stand der Forschung maßgebend, da sie die Grundlage für die empirische Untersuchung mittels leitfadengestützter Experteninterviews bilden. Die Befragung von sechs Experten aus dem (Güter-) Verkehrssektor verdeutlicht, dass speziell batterieelektrische Fahrzeuge schon heute vielseitige Vorteile bieten und wegen des Tourenprofils der letzten Meile prädestiniert für die Verteilfahrten in Stadtgebieten sind. Allerdings zeigen sich auch die Gründe, weshalb ihre Verbreitung derzeit noch sehr gering ist.

1 Einleitung

Angesichts gestiegener Kundenanforderungen nimmt die Bedeutung von Serviceleistungen als Wettbewerbsvorteil für Unternehmen zu.¹ Sowohl Zahlungs- als auch Liefermodalitäten gehören zu den wesentlichen Differenzierungsmerkmalen, um sich von Konkurrenzprodukten abzuheben. Durch das Angebot von Express-, Same Day- und Zeitfenster-Zustellungen sowie durch das stetig wachsende Sendungsvolumen stehen die Unternehmen – und vor allem deren Logistik – vor großen Herausforderungen. Die letzte Meile, also der letzte Abschnitt in der Transportkette, stellt dabei eines der größten logistischen Probleme dar.² Insbesondere in städtischen Ballungsräumen, in denen das Gros der Zustellungen und Abholungen erfolgt, führt die Endkundenbelieferung zu einem erhöhten Verkehrsaufkommen auf den Straßen.³ Daraus resultieren stärkere Beanspruchungen der Infrastruktur sowie Umweltbelastungen lokal durch Feinstaub, Stickoxide und Verkehrslärm und global durch den Ausstoß von Treibhausgasen (THG). Bislang spielten bei der Auswahl der Transportmittel die ökologischen Auswirkungen von Transportaktivitäten eine eher sekundäre Rolle in der Logistik, die sich zukünftig jedoch besser an veränderte Gegebenheiten anpassen muss.⁴ Die Gründe hierfür liegen zum einem in den Zielsetzungen seitens der Politik, zum anderen aber auch in der vermehrten Übernahme gesellschaftlicher Verantwortung der Unternehmen. In Anbetracht der endlichen Verfügbarkeit fossiler Rohstoffe und den Bedrohungen durch den Klimawandel ist zudem ein Anstieg der Energiekosten, der Preise fossiler Brennstoffe sowie der schadstoffabhängigen Abgaben zu erwarten.⁵ Dadurch gewinnt dieses Thema auch aus ökonomischer Sicht an Relevanz.

Vor diesem Hintergrund wird nach innovativen Möglichkeiten zur Bewältigung der letzten Meile gesucht, die ökonomisch, ökologisch und sozial verträglich sind. Hierbei rücken speziell Elektrofahrzeuge als Alternative zu den konventionellen Benzin- und Dieselfahrzeugen in den Fokus der Forschung und dieses Artikels.⁶ Folgende zentrale Forschungsfragen sollen mithilfe einer Expertenbefragung beantwortet werden:

- Was sind grundsätzlich die Herausforderungen hinsichtlich der letzten Meile für die Logistik?
- Welche unterschiedlichen Formen der Elektromobilität gibt es und welche eignen sich für den Einsatz in Bezug auf das zu untersuchende Problem?
- Wie ist die Eignung der Elektromobilität aus ökonomischer Sicht zu beurteilen?

¹ Vgl. für diesen und den folgenden Satz Christopher (2011), S. 16 und S. 22; Kille/Schwemmer (2014), S. 26f.

² Vgl. Vahrenkamp/Kotzab (2012), S. 129; Bundesverband Paket und Expresslogistik (2015a), S. 12f. und S. 38.

³ Vgl. für diesen und den folgenden Satz Bundesverband Paket und Expresslogistik (2015a), S. 11f.

⁴ Vgl. Lochmahr/Boppert (2014), S. 23.

⁵ Vgl. Bretzke/Barkawi (2012), S. 61–66.

⁶ Vgl. Wallentowitz (2011), S. 3.

- Welchen Effekt hat der Einsatz der Elektrofahrzeuge in Bezug auf transportbedingte Emissionen?
- Welche Auswirkungen sind aus sozialer Sicht von der Elektromobilität zu erwarten?

2 Theoretische Grundlagen

2.1 Die letzte Meile in der Logistik

Die letzte Meile beschreibt in der Logistik den sogenannten Nachlauf der Transportkette, bei dem über Zustellfahrten und Verteilfahrten die Ware den Endkunden erreicht.⁷ Dabei sind sowohl Transaktionen des Business-to-Consumer- (B2C) als auch des Business-to-Business- (B2B) und Consumer-to-Consumer-Geschäfts (C2C) eingeschlossen.⁸ Zu den Zustellungskonzepten zählt zum einen die Hauszustellung, bei der die Ware direkt zum Kunden an die Haustür kommt.⁹ Zum anderen gibt es den Kunden-zu-Ware-Ansatz, bei dem die Kunden ihre Sendung andernorts abholen, bspw. an Boxensystemen oder Pick-up-Stellen in den Filialen von Kurier-, Express- und Paketdienstleistern (KEP) oder Supermärkten. In den meisten Transportsystemen bilden die Verteilfahrten das ausschlaggebende Kriterium, da sie die Qualität und die Kosten des Transportes maßgeblich bestimmen.¹⁰ Dabei konkurriert der Leistungsanspruch der Logistik bezüglich Gut, Zeit, Ort, Menge und Qualität mit der Minimierung der Kosten, woraus sich ein Zielkonflikt ergibt. Das Thema der letzten Meile ist häufig eng verknüpft mit dem E-Commerce, da dieser als eine wesentliche Ursache des logistischen Problems gilt.¹¹ Davon ist vor allem der Bereich der KEP-Dienste betroffen, dessen Kernkompetenz in der Zustellung von Gütern liegt.¹² Diese Dienstleister ermöglichen überhaupt erst das Wachstum des Online-Handels, da sie die komplexe Bewältigung der letzten Meile übernehmen.¹³ Ein Großteil der dafür notwendigen Lieferungen erfolgt wie eingangs genannt in Stadtgebieten. Daher sind Städte in besonderem Maße von dem erhöhten Verkehrsaufkommen betroffen und leiden am stärksten unter Lärmemissionen und Luftverunreinigungen.¹⁴ Etwa 25 % der gesamten verkehrsbedingten CO₂-Emissionen sind auf den Stadtverkehr zurückzuführen.

⁷ Vgl. Gudehus (2010), S. 939.

⁸ Vgl. o. V. (2012), S. 311f.

⁹ Vgl. für diesen und die beiden folgenden Sätze Vahrenkamp/Kotzab (2012), S. 129f.; Schnedlitz et al. (2013), S. 254–259.

¹⁰ Vgl. für diesen und den folgenden Satz Zsifkovits (2013), S. 197f.

¹¹ Vgl. für diesen und den folgenden Satz Schnedlitz et al. (2013), S. 250f.

¹² Vgl. Wannewetsch (2014), S. 649. Eine Definition von KEP-Diensten und die Abgrenzung der einzelnen Segmente findet bspw. in Vahrenkamp/Kotzab (2012) statt [vgl. Vahrenkamp/Kotzab (2012), S. 146–162].

¹³ Vgl. Bundesverband Paket und Expresslogistik (2015b), S. 18.

¹⁴ Vgl. für diesen und den folgenden Satz Europäische Kommission (2011), S. 9.

2.2 Nachhaltigkeit in der Logistik

Gemäß dem Brundtland-Bericht ist von Nachhaltigkeit zu sprechen, wenn die Erfüllung gegenwärtiger Bedürfnisse nicht die der zukünftigen Generationen beeinträchtigt.¹⁵ Ein weit verbreitetes Grundprinzip der Nachhaltigkeit ist das Drei-Säulen-Modell. Dieses beinhaltet eine ökonomische, ökologische und soziale Dimension. Aufgrund ihrer vielfältigen Effekte auf die Umwelt rückt die Logistik in den Fokus der nachhaltigen Entwicklung.¹⁶ Eine einheitliche Definition von nachhaltiger Logistik hat sich noch nicht durchgesetzt. Der Wissenschaftliche Beirat der Bundesvereinigung Logistik verzichtet beispielsweise auf eine explizite Definition der nachhaltigen Logistik und integriert die entsprechenden Ziele in der Logistik-Definition: „[...] Die primären wissenschaftlichen Fragestellungen der Logistik beziehen sich somit auf die Konfiguration, Organisation, Steuerung oder Regelung dieser Netzwerke und Flüsse mit dem Anspruch, dadurch Fortschritte in der ausgewogenen Erfüllung ökonomischer, ökologischer und sozialer Zielsetzungen zu ermöglichen.“¹⁷ Gemäß dieser Erläuterung berücksichtigt die Logistik grundsätzlich alle drei Dimensionen der Nachhaltigkeit. *Bretzke und Barkawi* (2012) hingegen wählen einen anderen Ansatz und ersetzen bei ihrem Begriffsverständnis für die Nachhaltige Logistik die soziale Dimension durch den Aspekt Mobilität.¹⁸ Während diese Herangehensweise für den allgemeinen Logistikverkehr sinnvoll ist, greift sie hier durch die Fokussierung auf Mobilität zu kurz. Die soziale Dimension ist hier besser geeignet, um die Auswirkungen von Staus, Lärm und Flächennutzungen innerhalb von Städten zu berücksichtigen, sodass den weiteren Ausführungen das originäre Drei-Säulen-Modell zugrunde liegt.

2.3 Grundlagen der Elektromobilität

Das Unterscheidungsmerkmal zwischen verschiedenen Antriebskonzepten ist der Energieträger, den die Fahrzeuge als vorrangige Energiequelle nutzen.¹⁹ Von einem technischen Blickwinkel betrachtet umfasst der Begriff der Elektromobilität die Fortbewegung mit jeglichen Fahrzeugen, die über einen Elektromotor verfügen. Inwieweit dessen Vor- und Nachteile in der Praxis zum Tragen kommen, hängt vom Grad der Elektrifizierung bzw. Hybridisierung ab.²⁰ Zudem ist eine weitere Einteilung der Hybrid-Antriebe nach dem Konstruktionsaspekt möglich.²¹ Die begrenzte Reichweite, die als wesentlicher Nachteil der Elektrofahrzeuge gilt, ist aufgrund von typischen Tou-

¹⁵ WCED (1987), S. 43. Eine ausführliche Diskussion des Nachhaltigkeitsbegriffs und der unterschiedlichen Paradigmen findet bspw. in von Hauff (2014) statt [vgl. von Hauff (2014), S. 1–56].

¹⁶ Vgl. Nagel (2011), S. 5.

¹⁷ Delfmann et al. (2010), S. 2.

¹⁸ Vgl. Bretzke/Barkawi (2012), S. 31.

¹⁹ Vgl. für diesen und die beiden folgenden Sätze Bundesregierung (2009), S. 6.

²⁰ Vgl. für diesen Absatz Karle (2015), S. 21–24.

²¹ Vgl. Schramm/Koppers (2014), S. 23–25; Karle (2015), S. 33f.

renlängen in Stadtgebieten nahezu vernachlässigbar.²² Die Stop-and-go-Fahrten, die zu hohen Verbräuchen und Kosten bei konventionellen Antrieben führen, sorgen durch die Rekuperationsfähigkeit der Fahrzeuge potenziell für verlängerte Reichweiten und führen zu einer höheren Energieeffizienz. Im Gegensatz zu den gut geeigneten batteriebetriebenen Fahrzeugen (BEV) ist der Einsatz von brennstoffzellenbetriebenen Fahrzeugen (FCHEV) für den Wirtschaftsverkehr derzeit noch nicht relevant.²³ Gründe hierfür sind der unzureichende Ausbau von Wasserstofftankstellen sowie hohe Kosten. Allerdings ist davon auszugehen, dass sich mittel- bis langfristig daraus eine weitere Alternative für den Wirtschaftsverkehr entwickelt. Der serielle Aufbau, der bei Plug-in-Hybriden (PHEV) und Fahrzeugen mit Reichweitenverlängerung (REEV) Anwendung findet, ist grundsätzlich für Szenarien mit hoher Stoppdichte wie der Endkundenbelieferung zweckmäßig. Ebenso ist hier ein Mischhybrid einsetzbar, der im Stadtverkehr rein elektrisch und für längere Fahrten kombiniert oder auf konventionelle Art angetrieben fährt. Gleiches gilt für den parallelen Aufbau bei einem Vollhybridfahrzeug. Da dieser jedoch bei Mikro- und Mildhybriden überwiegt und diese nur einen geringen Elektrifizierungsgrad aufweisen, kommt er generell eher für den Fernverkehr in Frage. Die bevorzugten Fahrzeugklassen für die Zustellung auf der letzten Meile sind – abhängig von Gebiet und Sendungsgrößen – leichte Nutzfahrzeuge bis 3,5 Tonnen zulässiges Gesamtgewicht (zGG) oder leichte LKW bis 7,5 Tonnen zGG.²⁴

3 Zusammenfassung des Forschungsstandes und Identifikation der Forschungslücke

Einige Autoren befassen sich dem Thema der Elektromobilität auf der letzten Meile in der Stadt. Gemäß der Fragestellung findet eine Betrachtung der Publikationen hinsichtlich dem ökonomischen²⁵, dem ökologischen²⁶ und dem sozialen²⁷ Aspekt statt. Dabei verdeutlicht sich die existierende Forschungslücke. Die Veröffentlichungen liefern insgesamt Erkenntnisse zu den Vor- und Nachteilen sowie den Auswirkungen der Elektromobilität auf der letzten Meile in städtischen Gebieten. Allerdings fokussieren sie meist eine der Dimensionen der Nachhaltigkeit und berücksichtigen diese nicht gleichermaßen. Insbesondere die sozialen Aspekte werden vernachlässigt. Es findet

²² Vgl. für diesen und den folgenden Satz Rüdiger (2014b), S. 20f.

²³ Vgl. für den folgenden Absatz Rüdiger (2014a), S. 24–27.

²⁴ Vgl. Bundesverband Paket und Expresslogistik (2015a), S. 28. Eine komplette Systematisierung der Fahrzeugklassen mit den Abgrenzungsmerkmalen kann dem Verzeichnis des Kraftfahrt-Bundesamt (2015b) entnommen werden.

²⁵ Vgl. Klumpp (2014), S. 3–13; Gries Zelewski (2015a), S. 601–611; Gries/Zelewski (2015b), S. 8–18; Hacker/von Waldenfels/Mottschall (2015), S. 10–76; Abidi et al. (2015), S. 6–9; Stütz et al. (2016), S. 115–153.

²⁶ Vgl. Umweltbundesamt (2015), o. S.; Klumpp (2014), S. 4 und S. 10f; Hacker/von Waldenfels/Mottschall (2015), S. 44f. und S. 78f.; Helms et al. (2011), S. 12–14 und S. 19f.; Begleit- und Wirkungsforschung Schaufenster Elektromobilität (o. J.), S. 7.; Stütz et al. (2016), S. 114.

²⁷ Vgl. Kampker et al. (2015), S. 300; Bernsmann et al. (2015), S. 76–89; Vastag/Schaumann (2012), S. 36f.; Lehmann (2015), S. 26; Gries/Zelewski (2015b), S. 43; Helms et al. (2011), S. 35; Raiber (2014), S. 19; Altenkirch et al. (2011), S. 114–172.

also keine ganzheitliche Betrachtung des Potenzials in Bezug auf die Nachhaltigkeit statt, obwohl dieses Konzept zunehmend eine Anforderung an die Logistik darstellt und Elektrofahrzeuge als nachhaltige Transportlösung gelten. Außerdem basieren viele der Studien und Beiträge auf theoretischen Überlegungen und nur wenige stützen sich auf reale Daten. Es sind ferner weder die praktischen Erfahrungen konkretisiert, noch welche Aspekte in der Praxis tatsächlich entscheidend sind. In Anbetracht dessen verfolgt dieser Artikel das Ziel, umfangreiches Sachwissen und Erklärungen von Personen, die einen praktischen Bezug aufweisen, zu allen drei Nachhaltigkeitsdimensionen zu erheben.

4 Empirische Untersuchung: Potenzialbeurteilung durch Experten

4.1 *Das leitfadengestützte Experteninterview und Auswahl der Experten*

Um den derzeitigen Kenntnisstand zu vertiefen und die identifizierte Forschungslücke zu schließen, ist das Thema mit Hilfe von qualitativen Methoden zu untersuchen. Das Interview stellt in seinen unterschiedlichen Ausprägungen eine weit verbreitete Erhebungsform dar.²⁸ Im Gegensatz zu anderen Verfahren definiert sich das Experteninterview nicht durch seine methodologische Vorgehensweise, sondern durch die Auswahl und den Status der Befragten.²⁹ Die Durchführung des Interviews erfolgt in der Regel mithilfe eines Leitfadens.³⁰ Der Leitfaden selbst dient der Gestaltung und Steuerung der Gesprächssituation und erlaubt eine thematische Begrenzung. Zudem fungiert er als Gedächtnisstütze, um die als relevant erachteten Informationen in jedem der Interviews gleichermaßen zu ermitteln.³¹ Die Selektion des Interviewten erfolgt über den Status als Experte. Laut Meuser/Nagel (1991) ist es ein relationaler Status, den der Forschende abhängig von dem Forschungsinteresse selbst verleiht.³² Ferner setzt es das Agieren im Bereich des Forschungsfelds voraus. Insgesamt wurden für den vorliegenden Artikel sechs Experten befragt, die im (Güter-) Verkehrssektor tätig sind und bereits Erfahrung mit dem Einsatz von Elektromobilität auf der letzten Meile gesammelt haben.

²⁸ Vgl. Nohl (2009), S. 13.

²⁹ Vgl. Bogner/Littig/Menz (2014), S.9; Helfferich (2014), S. 559.

³⁰ Vgl. für diesen und die folgenden beiden Sätze Lamnek (2010), S. 658; Meuser/Nagel (1991), S. 448f.

³¹ Vgl. Nohl (2009), S. 15; Gläser/Laudel (2010), S. 143f. und S. 150–153.

³² Vgl. für diesen und den folgenden Satz Meuser/Nagel (1991), S. 42f.

4.2 Auswertung der Daten mittels qualitativer Inhaltsanalyse

Zur Datenauswertung ist eine qualitative Inhaltsanalyse geeignet. Verschiedene Autoren widmen sich den zahlreichen Analysenformen dieser Methode und beschreiben beispielhafte Vorgehensweisen.³³ Bei der konkreten Anwendung treten jedoch Probleme auf, da eine systematische und umfassende Anleitung zur Auswertung des Materials fehlt. Mayring (2015) hingegen verfolgt den Ansatz, „eine Methodik systematischer Interpretation zu entwickeln, die an den in jeder Inhaltsanalyse notwendig enthaltenen qualitativen Bestandteilen ansetzt, sie durch Analyseschritte und Analyseregeln systematisiert und überprüfbar macht.“³⁴ Die Befragung zielt insbesondere auf Informationen zu den Elektrofahrzeugen, der letzten Meile und den ökologischen, ökonomischen und sozialen Aspekte der Elektromobilität zur Bewältigung dieses logistischen Problems ab. Zusätzlich ist die Frage nach möglichen Hindernissen des Einsatzes von Interesse. Die Analyse hat also den Zweck, die für die Praxis entscheidenden Fakten und Aspekte des Potenzials aus Sicht der Experten herauszuarbeiten. Infolgedessen ist eine Analyse auf Basis der induktiven Kategorienbildung als zweckmäßig anzunehmen.³⁵ Das konkrete Ablaufmodell dieser Technik ist folgendermaßen aufgebaut (vgl. Abb. 1):

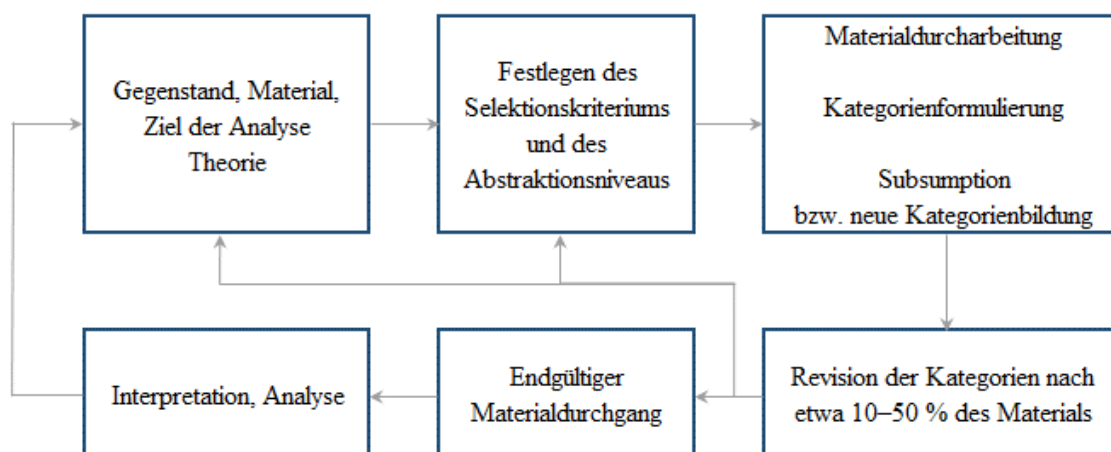


Abb. 1: Prozessmodell der induktiven Kategorienbildung³⁶

Als Ergebnis stehen ein vollständiges Kategoriensystem und die dazugehörigen Häufigkeiten der Einzelkategorien zur Verfügung. Auf dessen Basis sind die Klärung der forschungsleitenden Fragen sowie die Interpretation des Datenmaterials insbesondere in Hinblick auf das Thema dieser Arbeit möglich.

³³ Vgl. bspw. Gläser/Laudel (2010), S. 197–260; Nohl (2009), S. 39–57; Mayring (2015), S. 50–114.

³⁴ Mayring (2015), S. 50.

³⁵ Vgl. Mayring/Fenzl (2014), S. 545–548.

³⁶ Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an Mayring (2015), S. 86.

4.3 Deskription der Ergebnisse

Herausforderungen

Zunächst liefert die Befragung der Experten diverse Herausforderungen, die für die Logistik bei der Überwindung der letzten Meile entstehen, sowie weiterführende Erläuterungen (vgl. Tab. 1):³⁷

Herausforderungen der letzten Meile für die Logistik		
Kategorie	Kategorienname	Häufigkeit
K1.1	Hohe Kosten	5
K1.2	Fehlende Parkmöglichkeiten	2
K1.3	Hohes Servicelevel	3
K1.4	Einschränkungen durch externe Vorgaben	5
K1.5	Arbeitskräftemangel	3
K1.6	Hohes Verkehrsaufkommen	2

Tab. 1: Herausforderungen auf der letzten Meile aus Expertensicht

Zu den hohen **Kosten** (K1.1) haben sich insgesamt drei Experten geäußert. Als Gründe geben sie neben Kosten, die durch die hohe Stoppdichte entstehen, und Kraftstoffkosten vor allem die Kosten, die mit dem Erreichen eines hohen Servicelevels (K1.3) verbunden sind, an. Die Experten stehen vor dem Problem, den Transport möglichst kostengünstig und ressourcensparend organisieren zu müssen. Andererseits fordern die Kunden einen immer schnelleren, komfortableren Empfang der Pakete inklusive einer erfolgreichen Erstzustellung. Daraus entwickelt sich ein Zielkonflikt, der nur durch eine Priorisierung lösbar ist:

- *„Die führende Dimension für uns ist also, wie können wir möglichst hohe Qualität liefern, wie erreichen wir eine möglichst hohe Kundenzufriedenheit. Eine zweite Dimension - ehrlicherweise - ist dann natürlich, wie mache ich das möglichst kostengünstig und wie mache ich das möglichst ressourcensparend. Und bei diesen ressourcensparenden Alternativen kommt dann Elektromobilität ins Spiel.“ (Quelle: Experte 5)*

Weitere Probleme entstehen durch **fehlende Parkmöglichkeiten** (K1.2), was das Parken in der zweiten Reihe erforderlich macht. Dies behindert nicht nur andere Verkehrsteilnehmer, sondern führt zu zusätzlichen Kosten und ist darüber hinaus für einen Anstieg der Emissionen verantwortlich. Laut einer Berechnung von Experte 6 verursacht schon ein Lieferwagen auf einer vierspurigen in Straße in Hannover einen im-

³⁷ Anmerkung zu den nachfolgenden Tabellen zur Deskription der Ergebnisse: Die Kategorie und der Kategorienname basieren auf dem finalen Kategoriensystem. Die Häufigkeit bezeichnet die Anzahl der zu dieser Kategorie genannten relevanten Inhalte, die subsumiert wurden. Sie gibt also nicht an, wie viele der Experten sich zu diesem Thema äußerten. Andernfalls wäre die Häufigkeit auf maximal sechs beschränkt.

mensen Mehrverbrauch. Aufgrund der Brems- und Beschleunigungsvorgänge der anderen Autos, die dem parkenden Wagen ausweichen, entsteht auf diese Weise – hochgerechnet auf eine Jahresbilanz – ein Mehrverbrauch an Kraftstoff mit dem ein Mittelklassewagen einmal die Welt umrunden kann. Folglich entstehen ebenso CO₂, Feinstaub und andere Schadstoffe.

Diese Emissionen spielen ferner bei den Einschränkungen durch **externe Vorgaben** (K1.4) neben den begrenzten Lieferzeiten eine große Rolle. Die Unternehmen sind durch Grenzwerte gezwungen, auf umweltverträglichere Transportfahrzeuge zu setzen, um in Städten die Belieferung überhaupt durchführen zu dürfen. Des Weiteren rechnen sie damit, dass die Anforderungen in einigen Gebieten weiter steigen werden und es dort Dieselfahrzeugen in Zukunft nicht mehr erlaubt sein wird, innerstädtische Touren zu bedienen. Die Zeitfenster stellen zumindest für die letzte Meile zu B2B-Kunden ein großes Problem dar. Faktisch haben laut Experte 2 die Dienstleister nur eine Stunde für alle Lieferungen in den Gebieten der Innenstadt zu Verfügung. Dadurch ist es notwendig, mehr Fahrzeuge einzusetzen, was sowohl aus ökonomischer als auch ökologischer Sicht nachteilig ist.

Außerdem gestaltet sich die Akquisition von ausreichend **qualifizierten Fahrern** schwierig (K1.5). Diese haben im Idealfall jung und physisch belastbar zu sein und benötigen unter Umständen besondere Führerscheinklassen.

Als letzter Punkt ist das **hohe Verkehrsaufkommen** in den urbanen Räumen zu nennen (K1.6). Eingeschränkte Mobilität durch Staus, viel Lärm und ein großer Flächenbedarf für zusätzliche Infrastruktur sind zu erwartende Probleme durch den weiter anwachsenden Lieferverkehr:

- *„Die letzte Meile an sich wird in Ballungszentren sehr, sehr spannend werden. Wir haben in Deutschland ja die Entwicklung, dass die Menschen vom Land in die Städte ziehen, d.h. die Städte wachsen enorm. Der Flächenbedarf wird immer größer. Der Verkehr wird zunehmen und nimmt auch schon zu. Hinzukommt, dass der E-Commerce selber horrende Wachstumsraten hat. [...]“ (Quelle: Experte 4)*

Elektrofahrzeuge

Zum Thema Elektrofahrzeuge (vgl. Tab. 2) äußern sich alle sechs Experten und sind sich einig, dass das **Angebot** (K2.1) ungenügend ist.

Elektrofahrzeuge für die Endkundenbelieferung in Städten			
Kategorie	Subkategorie	Kategorienname	Häufigkeiten
K2.1		Angebot an Serienfahrzeugen	6
K2.2		Antriebstechnologie der eingesetzten Fahrzeuge	
	K2.2.1	Hybridtechnologien	6
	K2.2.2	Einsatz von rein batterieelektrische Fahrzeugen	8

Tab. 2: Informationen zu Elektrofahrzeugen für die letzte Meile

Es gibt lediglich wenige Fahrzeuge, die in einer Kleinserie verfügbar sind. Während es im Bereich niedriger Gewichtsklassen und Kastenwagen einige Anbieter gibt, ist die Auswahl für Nutzfahrzeuge bis 3,5 Tonnen zGG stark eingeschränkt. Für ein Fahrzeug bis 7,5 Tonnen zGG besteht in der Regel nur die Möglichkeit, ein konventionelles Fahrzeug umzubauen. Eine Werkstatt elektrifiziert dafür das Chassis eines alten Dieselfahrzeugs. Dies ist jedoch mit einigen Nachteilen, wie bspw. höheren Kosten und erhöhter Wartungsanfälligkeit verbunden. Einer der Experten begründet die geringe Verfügbarkeit folgendermaßen:

- *„Die Anschaffungskosten sind hoch, weil die Fahrzeuge nicht in Serie produziert werden. Die Fahrzeuge werden nicht in Serie produziert, weil die Fahrzeugindustrie sich keiner hohen Nachfrage gegenüber sieht oder die Bestellzahlen gering sind oder die Anfragen gering sind. Die Anfragen sind aber wiederum gering, weil die Preise hoch sind. Und die Preise sind hoch, weil die Mengen nicht da sind. Es ist also ein ziemlicher Teufelskreis, in dem wir uns befinden.“ (Quelle: Experte 3)*

Bei der Frage nach der geeigneten Antriebstechnologie für die letzte Meile in Ballungszentren findet eine Differenzierung in hybrid und rein batterieelektrisch statt. Eine kritische Sichtweise bezüglich der **Hybridfahrzeuge** zeigt Experte 4. Er hält es für eine Brückentechnologie, die im Grunde genommen die eigentliche Innovation und deren Entwicklung verzögert. Insgesamt geben drei der Experten an, die Hybridtechnologie getestet oder in Gebrauch zu haben. Jedoch überwiegt die Ansicht, dass deren Einsatz für den zu betrachtenden Bereich nicht zielführend ist:

- *Wir haben Hybridfahrzeuge getestet, von kleinen Fahrzeugen bis hin zu 12-Tonnern. Es hat sich aber einfach nicht so bewährt, wie wir uns das vorgestellt haben. Deswegen sind das alles rein batterieelektrische Fahrzeuge. Die eignen sich für diesen intensiven Start-Stop-Einsatz, d.h. die Stopps sind manchmal 200 Stopps am Tag. Es gibt aber auch Bezirke, da ham wir 400 Stopps am Tag, also so ein permanentes Anfahren und Stehenbleiben. Und dafür ist diese Technik einfach am besten [...]. (Quelle: Experte 5)*

Die **BEV** (K.2.2.2) eignen sich für das Tourenprofil im KEP-Bereich, welches sich durch eine hohe Stoppdichte auszeichnet. In diesem Einsatzgebiet sind die begrenzten Reichweiten nahezu vernachlässigbar. Lediglich bei niedrigen Temperaturen und Heizungsbetrieb erreichen sie ihre Grenzen. Zudem ist der entscheidende Vorteil der Elektromobilität die Emissionsfreiheit und diese ist nur durch den Betrieb rein batterieelektrischer Fahrzeuge realisierbar. Aus diesem Grund setzen die Experten für die letzte Meile in urbanen Räumen übereinstimmend auf diese Technologie.

Ökologischer Aspekt

Auf die ökologischen Auswirkungen dieser Fahrzeuge bezieht sich die nachfolgende Kategorie (vgl. Tab. 3). Die folgenden Angaben beziehen sich auf die Nutzungsphase, also auf die Belastung, die während der Fahrt entsteht.

Ökologischer Aspekt der Nachhaltigkeit			
Kategorie	Subkategorie	Kategorienname	Häufigkeiten
K3.1		Angaben zur Energiequelle	6
K3.2		Emissionen	4
	K3.2.1	Klimaschutz	1
	K3.2.2	Luftreinhaltung	7

Tab. 3: Angaben zu den ökologischen Auswirkungen

Eine Aussage hinsichtlich einer genauen Betrachtung vom Zeitpunkt der Herstellung des Fahrzeugs bis zu dessen Entsorgung trifft keiner der Experten. Sie geben allerdings an, von welcher **Energiequelle** sie den Strom zum Laden der Fahrzeuge beziehen (K3.1). Dabei handelt es sich um eine bilanzielle Verrechnung, denn in der Regel ist nicht nachvollziehbar, auf welche Weise der Strom tatsächlich erzeugt wird. Als eine Ausnahme generiert eines der kooperierenden Unternehmen einen Teil des benötigten Stroms selbst durch Solaranlagen und vermeidet dafür jegliche Emissionen. Nach Ansicht zweier Experten ist Ökostrom der Einzige, der bei der Verrechnung für die Nutzung der Elektrofahrzeuge sinnvoll ist.

Unabhängig von der Stromquelle sind alle Elektrofahrzeuge lokal emissionsfrei. Zu den **lokalen Emissionen** (K3.2.2), zu denen Feinstaub, CO, NO_x sowie SO₂ zählen, erklären alle Experten, dass diese völlig wegfallen und damit besonders in den Städten, die unter diesen Umweltbelastungen leiden und für die sie eine Beeinträchtigung darstellen, eine Verbesserung erreichbar ist:

- „[...] Das was die Elektromobilität aber schafft, das ist dann aber der andere Aspekt, ist das Reduzieren von Schadstoffemissionen und das Reduzieren von Lärmemissionen. Die sind natürlich auch signifikant wichtig, gerade für die Städte, die durch die Vorgaben in Brüssel und die Luftreinhaltepläne die Grenzwerte dort erreichen müssen. Also für den Faktor Schadstoffemissionen- und Lärmemissionen-Reduktion ist Elektromobilität ein ganz, ganz wichtiger Part.“ (Quelle: Experte 4)

Experte 2 schränkt seine Aussage dahingehend ein, dass allein bei einer Elektrifizierung der KEP-Dienstleister die Emissionen wahrscheinlich nicht spürbar sinken. Allerdings ist er auch der Meinung, dass dies einen guten Anfang darstellt und der Wirtschaftsverkehr dafür prädestiniert ist.

Ökonomischer Aspekt

Neben den ökologischen sind vor allem die wirtschaftlichen Auswirkungen relevant (vgl. Tab. 4):

Ökonomischer Aspekt der Nachhaltigkeit			
Kategorie	Subkategorie	Kategorienname	Häufigkeiten
K4.1		Monetäre Größen	
	K4.1.1	Gesamtkostenbetrachtung	7
	K4.1.2	Anschaffungskosten	11
	K4.1.3	laufende Kosten	13
	K4.1.4	Vehicle-to-Grid-Konzept	1
	K4.1.5	Berücksichtigung externer Effekte	2
K4.2		Non-monetäre Größen	
	K4.2.1	Imageeffekt	10
	K4.2.2	Wettbewerbsvorteil	6

Tab. 4: Elektrofahrzeuge auf der letzten Meile aus ökonomischer Sicht

Vier Experten haben Informationen zu einer **Gesamtkostenbetrachtung** (K4.1.1), kommen aber zu abweichenden Ergebnissen. Für Experte 1, 3 und 4 ist der Einsatz auf der letzten Meile derzeit noch nicht wirtschaftlich. Laut einer Berechnung ist dafür eine Haltedauer von 15 Jahren notwendig, die für Transportmittel des Güterverkehrs unrealistisch ist. Das Unternehmen von Experte 5 nutzt teils Fahrzeuge mit 2,2 Tonnen zGG, die bei einer Gesamtlebenszyklusbetrachtung über 8 Jahre geringere Kosten aufweisen als ein Dieselfahrzeug. Experte 2 betont, dass die Kosten von konventionellen und batterieelektrischen Fahrzeugen nicht ohne weiteres zu vergleichen sind, da die beträchtlichen Flottenrabatte beim Kauf ebenfalls bei den BEV mit einzukalkulieren sind. Unter dieser Annahme äußert sich Experte 2 folgendermaßen:

- „Also wir haben in unserem Projekt jetzt eine große, ausführliche Wirtschaftlichkeitsbetrachtung gemacht. Und wir können eigentlich sagen, momentan kann man es eigentlich nach Gewichtsklassen unterscheiden. Also je größer das Fahrzeug wird, desto unwirtschaftlicher ist es momentan.“ (Quelle: Experte 2)

Die sechs Experten stimmen überein, dass **Anschaffungskosten** (K.4.1.2) das entscheidende Problem der Elektrofahrzeuge sind. Ein erheblicher Teil entfällt auf die Batterien und entgegen der Vorhersagen bleiben die Preise vorläufig konstant. Gemäß einer groben Schätzung eines Experten beträgt der Preis eines Elektrofahrzeugs das 2,5–3-fache eines konventionellen Fahrzeugs. Eine andere Abschätzung basiert auf den Batteriekosten, da diese den größten Kostentreiber bilden. Demnach ist die Batteriekapazität in Kilowattstunden mal 1.000 € zu multiplizieren, um die ungefähren Anschaffungskosten zu erhalten. In Anbetracht dieser Beträge gestaltet sich das Erreichen einer Wirtschaftlichkeit trotz potenzieller Einsparungen schwierig.

Diese sind in der Kategorie ‚**laufende Kosten**‘ (K.4.1.3) subsumiert. Das Elektrofahrzeug zeigt speziell für das Tourenprofil mit kurzen Strecken und Stop-and-go-Fahrten seine Stärken, da es dadurch Energie zurückgewinnt. Demgegenüber sorgen diese laut Experte 6 bei einem Dieselantrieb zu einem Verbrauch von bis zu 20 Liter pro 100 Kilometer. Der wesentlich geringere Energieverbrauch wirkt sich folglich positiv auf die Gesamtbetrachtung aus:

- *„Zu den Ersparnissen haben wir berechnet, je nach Einsatzzweck, kommen Sie mit einem Fahrzeug [...] auf Ersparnisse Fahrstromkosten versus Kraftstoffkosten von mindestens 60 bis 65 %. Das kann durchaus auch noch höher ausfallen. Aber das sind so Zahlen, die wir auf jeden Fall guten Gewissens und ohne Bauchschmerzen herausgegeben haben.“ (Quelle: Experte 3)*

Die Einsparungen hängen maßgeblich von der Differenz der Strom- und Kraftstoffkosten ab. In Hinblick auf die derzeitige Preiskonstellation sind die Umstände für die Elektromobilität unvorteilhaft.

Die Aussagen bezüglich des nächsten Faktors, der **Wartung**, weichen teilweise voneinander ab:

- *„Also bei der Wartung versprechen wir uns tatsächlich so 30 % Einsparung gegenüber dem Diesel.“ (Quelle: Experte 5)*
- *„Was wir jetzt bspw. ausgeklammert haben, waren sämtliche Aufwendungen für Wartung. Die hätten uns die Wirtschaftlichkeitsberechnung sowieso direkt zerstört, weil wir mit Fahrzeugausfällen zu kämpfen hatten und eine Reparatur kann mal bequem die Ersparnisse, die wir mit dem Fahrzeug in einem Monat generieren, komplett auffressen.“ (Quelle: Experte 3)*

Eine Erklärung hierfür ist, dass bei Experte 3 teilweise Umbaufahrzeuge im Einsatz sind und diese per se eine höhere Reparaturanfälligkeit aufweisen, wenn das genutzte Chassis schon eine bestimmte Kilometerleistung aufweist. Eine Zeitersparnis, die bspw. mit den Löhnen der Fahrer in einer Kostenrechnung ansetzbar ist, entsteht durch zügigeres Anfahren als bei konventionellen Fahrzeugen, dem Entfallen von Tankstopps sowie den dadurch entstehenden Umwegen, die sich kumulieren. Als letzter Punkt ist der Innenstadtzugang zu nennen, der in manchen Städten gegen eine Gebühr zu erwerben ist.

Externe Effekte (K4.1.5) resultieren sowohl aus Produktions- und Transportaktivitäten als auch durch deren Konsum.³⁸ Sie sind entweder als nicht kalkulierte Last oder nicht kalkulierter Nutzen für die Allgemeinheit zu verstehen. Deren Berücksichtigung ist aus Sicht der Elektromobilität positiv zu bewerten. Allerdings äußerten sich nur

³⁸ Vgl. Eisenkopf (2008), S. 1018–1023. Falls diese Aktivitäten positive Nebeneffekte für andere Wirtschaftssubjekte haben, die jedoch nicht direkt entlohnt werden, spricht man von einem externen Nutzen. Als externe Kosten bezeichnet man dagegen die Schädigung anderer Wirtschaftssubjekten, für die der Verursacher jedoch nicht die Verantwortung zu tragen hat. Dazu zählen unter anderem auch die Umweltbelastungen und Lärmbeeinträchtigungen [vgl. Eisenkopf (2008), S. 1018–1023].

zwei Befragte dazu und Experte 3 erklärt, dass eine solche Verrechnung nicht erfolgt. Im Gegensatz zu dem Unternehmen von Experte 5, das an einer entsprechenden Kennzahl arbeitet, wobei er jedoch auf die Schwierigkeit der Bepreisung von Faktoren wie Lärm oder Feinstaub hinweist.

Abgesehen von diesen Größen sind auch non-monetäre Aspekte nicht zu vernachlässigen. Diese in den Rechnungen zu erfassen, zeigt sich jedoch als schwer umsetzbar. Das **Image** (K4.2.1) ist für alle Experten ein wichtiges Thema, wenngleich bspw. Experte 3 es als einen Nebeneffekt bezeichnet, den die Unternehmen nach außen tragen. Experte 1 hält aus Unternehmenssicht das Image für einen der entscheidenden Treiber. Denn es ist festzustellen, dass das Bewusstsein der Kunden gegenüber diesen Themen zunimmt.

Ferner stellt die Elektromobilität auf der letzten Meile einen möglichen **Wettbewerbsvorteil** (K4.2.2) dar. Das umweltfreundliche Image ist als ein solcher zu beurteilen, falls bspw. eine erhöhte Zahlungsbereitschaft vorhanden ist. Vorrangig ist es aber das Ziel, Erfahrungen zu sammeln und die Skepsis und Sorgen der Fahrer durch Tests abzubauen. Experte 4 begründet diese mit der Bemessung der Fahrer an Zustellquoten und Erfolgskennzahlen. Es ist eine große Unsicherheit vorhanden, wie zuverlässig die Elektrofahrzeuge sind und wie Ausfälle zu handhaben sind.

Sozialer Aspekt

Für die angestrebte ganzheitliche Untersuchung unter Nachhaltigkeitsaspekten folgt zuletzt die Auswertung der Meinungen zur sozialen Dimension (vgl. Tab. 5).

Sozialer Aspekt der Nachhaltigkeit		
Kategorie	Kategorienname	Häufigkeit
K5.1	Lärmemission	7
K5.2	Mobilität	9
K5.3	Arbeitsbedingungen	9

Tab. 5: Soziale Auswirkungen der Elektromobilität hinsichtlich der letzten Meile aus Perspektive der Experten

Lärm führt nicht nur zu Beeinträchtigungen, sondern auch zu gesundheitlichen Schäden. Neben dem Bestreben, die zunehmende Luftverschmutzung zu verhindern, stehen deshalb auch verminderte **Lärmbelastungen** (K5.1) im Fokus, um die Lebensqualität der Menschen zu verbessern. Dazu leisten die Unternehmen durch den Einsatz von Elektrofahrzeugen auf der letzten Meile einen Beitrag. Eine quantitative Erfassung gestaltet sich auch hier nicht einfach. Experte 5 äußert sich dahingehend als Einziger,

ist aber auch nicht in der Lage, konkrete Zahlen zu nennen. Seine Aussage bezieht sich auf eine Untersuchung, die er jedoch nicht selbst durchgeführt hat:

- *„[...] da gab es mal eine Untersuchung, da hat man vom Fraunhofer Institut gemessen, wie viel Lärm tatsächlich prozentual dort ein Paketzustellfahrzeug im Vergleich zum Dieselfahrzeug reduziert. Ich habe eine Zahl von 30 % im Kopf – es war wirklich viel.“ (Quelle: Experte 5)*

Die verringerte Geräuschbelastung ist auf eine Geschwindigkeit bis circa 50 km/h begrenzt, da das Reifenabrollgeräusch sie ansonsten kompensiert.

Darauf aufbauend ergeben sich Perspektiven, um die **Mobilität** in Stadtgebieten zu verbessern (K5.2). Eine der zentralen Ideen ist die Nachtbelieferung von Geschäftsfilialen. Die Verkehrssituation auf den innerstädtischen Straßen entspannt sich dadurch, dass tagsüber Touren entfallen. Als Resultat ist eine verminderte Staugefahr und geringeres Verkehrsaufkommen in den Städten erreichbar. Die Umsetzung des Konzepts ist derzeit allerdings noch weit entfernt. Experte 3 betont in diesem Zusammenhang, dass die Verlagerung des Verkehrs nicht allein durch den Wechsel des Transportmittels erreichbar ist, sondern durch ganzheitliche Konzepte:

- *„Sie müssten einen konventionellen Sprinter bei Vollaustattung gegen 3–4 Elektrotransporter tauschen. Das heißt, das Verkehrsaufkommen in der Stadt würde noch zunehmen. [...] Also für den Faktor Schadstoffemissionen- und Lärmemissionen-Reduktion ist Elektromobilität ein ganz, ganz wichtiger Part. Wenn man aber weiterdenkt und auch über Verkehrsaufkommen redet und über die Reduzierung des Verkehrs in Innenstädten, da wird Elektromobilität alleine nicht die Lösung sein. Dafür müssen weitergehende Konzepte her.“ (Quelle: Experte 4)*

Auf Auswirkungen auf die **Arbeitsbedingungen** (K5.3) kommen vier Experten zu sprechen. Eine Verbesserung sehen sie in den verringerten Innengeräuschen und Vibrationen in der Fahrerkabine sowie der laufruhigen und komfortablen Fahrweise. Lediglich Experte 4 hält eine veränderte Arbeitssituation bei Umbaufahrzeugen für unwahrscheinlich.

Hindernisse und Anreize für den Einsatz von Elektrofahrzeugen

In Anbetracht der bisherigen Auswertung ist ersichtlich, dass Elektrofahrzeuge als nachhaltiges Transportmittel auf der letzten Meile geeignet sind. Deren Anzahl auf den deutschen Straßen ist faktisch jedoch bislang gering. Der nachfolgende Abschnitt stellt dar, welche Gründe die Experten verantwortlich zeichnen und welche Anreize gegebenenfalls geeignet sind, um eine Veränderung herbeizuführen (vgl. Tab. 6).

Einflussgrößen auf den Einsatz von Elektrofahrzeugen			
Kategorie	Subkategorie	Kategorienname	Häufigkeiten
K6.1		Hindernisse	
	K6.1.1	Hohe Kosten	7
	K6.1.2	Fahrzeugverfügbarkeit	5
	K6.1.3	After-Sales-Service	5
	K6.1.4	Fahrzeugeigenschaften	2
K6.2		Anreize	
	K6.2.1	Subventionen	9
	K6.2.2	Bevorrechtigungen	11

Tab. 6: Übersicht der Einflussgrößen der Elektromobilität auf der letzten Meile

Als wichtigste Ursache zeigen sich die **hohen Kosten** (K6.1.1). Diese schließen neben den Anschaffungskosten auch zusätzlich notwendige Investitionen z.B. in die Ladeinfrastruktur mit ein. Im Allgemeinen zeigen die Unternehmen allerdings durchaus eine Bereitschaft, auch Mehrkosten für die BEV zu tragen, allerdings nur in einem gewissen Maße:

- „Das ist schon für mich der Hauptgrund. Also was ich von den KEP-Unternehmen höre, die warten eigentlich darauf, dass es Fahrzeuge gibt zu einem ...also ich glaub niemand geht davon aus, dass die jetzt eins-zu-eins gleich teuer sein müssen, aber zumindest dürfen sie halt nicht viermal so viel kosten wie ein normales Fahrzeug.“ (Quelle: Experte 2)
- „Da gibt es keine technischen oder keine organisatorischen Hemmnisse. Das Einzige, was derzeit dagegen spricht, sind die finanziellen Rahmenbedingungen für die Anschaffung der Fahrzeuge und die Kosten, die damit verbunden sind.“ (Quelle: Experte 4)

Die Experten sind sich hinsichtlich des Kostenpunkts einig. In dem **mangelnden Angebot an Fahrzeugen** (K6.1.2) sehen die Experten eine weitere Schwierigkeit, was sich jedoch wie in K2.1 erläutert gegenseitig bedingt.

Des Weiteren ist das **fehlende Servicenetz** (K6.1.3) für das geringe Aufkommen der Elektrofahrzeuge verantwortlich. Für deren Reparatur ist eine besondere Qualifikation der Werkstätten erforderlich. Damit sich die Elektromobilität weiter verbreitet, ist eine wachsende Servicestruktur zwingend notwendig. Ansonsten ist deren Einsatz mit zu hohen Risiken und Kosten im Falle eines Schadens für die Unternehmen verbunden. Experte 3 bringt die vorangegangenen Faktoren präzise zum Ausdruck:

- „Also wir haben viel mit Unternehmen zu tun, die gerne elektrifizieren würden, aber es genau aus dem Grund nicht tun, weil sie genau wissen, wahlweise sind die

Fahrzeuge sehr teuer, die Fahrzeugindustrie gibt keinen Support oder die Fahrzeuge sind erst gar nicht zu kriegen.“ (Quelle: Experte 3)

Als weiteres Hemmnis nennt Experte 3 die **Qualitätsmängel und fehlende Zuverlässigkeit** der Elektrofahrzeuge (K6.1.4). Experte 4 führt als letzten Punkt die **Fahrzeuggröße** an. Selbst die in der Fahrzeugklasse N1 verfügbaren Modelle sind vom Ladevolumen geringer, als konventionelle Dieselfahrzeuge.

Um diese Hindernisse zu beseitigen oder anderweitig zu kompensieren, sind Anreize von der Politik zu setzen. **Direkte Subventionen** in Form einer Kaufprämie beurteilen außer Experte 6, der keine Angabe dazu macht, alle Experten als kritisch. In Anbetracht der immensen Kosten der Elektrofahrzeuge, stellen diese keinen Anreiz dar. Sinnvoller sind deren Ansicht nach Investitionen in die Entwicklung und einer damit verpflichtenden Preisreduzierung seitens der Hersteller.

Einige der Experten finden **Bevorrechtigungen** vielversprechender als monetäre Anreize. Experte 2 und 6 bringen das Thema Führerschein zur Sprache. Für das Führen eines leichten LKWs bis 7,5 Tonnen zGG ist mindestens eine Führerscheinklasse C1 Pflicht. Die Absenkung auf die Klasse B für ein elektrifiziertes Fahrzeug wird bspw. in Holland praktiziert. Dadurch gestaltet sich die Akquisition von qualifizierten Arbeitskräften für die Unternehmen einfacher. Experte 1 beurteilt vor allem eine Herabsetzung der Feinstaubgrenzen innerhalb Europas durch die Politik als zielführend. Dies zwingt die Unternehmen, auf Elektromobilität oder andere alternative Antriebsformen zu setzen, wodurch sich die Hersteller einer entsprechenden Nachfrage gegenübersehen. Experte 2, 3 und 5 gehen außerdem auf eine Erleichterung bezüglich der Lieferzeitfenster am Tag ein. Durch einen erweiterten Innenstadtzugang benötigen die Unternehmen wie bereits erläutert eine geringere Anzahl an Fahrzeugen, um das Gebiet zu beliefern.

5 Schlussbetrachtung

„Die Elektromobilität wird nicht von heute auf morgen unser Straßenbild und die Logistik verändern. Aber sie wird es.“³⁹

Die vorangegangenen Ausführungen zeigen, dass es hinsichtlich der Elektrofahrzeuge einige Probleme zu bewältigen gilt. Im Hinblick auf die Vielzahl an Herausforderungen und auf der letzten Meile sowie auf die Einflüsse und Anforderungen unterschiedlicher Anspruchsgruppen ist zu erahnen, dass ein Transportmittel alleine nicht in der Lage ist, diese zu lösen. Nichtsdestotrotz die Suche nach alternativen Antriebsformen unerlässlich und Elektrofahrzeuge weisen in den drei Dimensionen Ökonomie, Ökologie und Soziales zweifelsohne Potenziale auf. Folglich sind sie als ein Transportmittel anzusehen, das den Ansprüchen der Nachhaltigkeit gerecht wird. Zudem sind diese

³⁹ Pieringer (2015), S. 32.

bereits ein wesentlicher Bestandteil, was Überlegungen zu übergeordneten Logistikkonzepten, wie der City-Logistik oder der leisen Logistik betrifft. Die in Bezug auf ‚Klimawandel‘ und ‚steigendes Verkehrsaufkommen‘ identifizierten Faktoren auch zukünftig verstärken, wodurch mit massiven staatlichen Eingriffen zu rechnen ist. Die Elektromobilität bietet eine vielversprechende Lösung, um eine Belieferung in Innenstadt- und Stadtgebieten perspektivisch zu gewährleisten und Abgaben und Fahrverbote, die das gesamte Geschäftsmodell von KEP-Dienstleistern gefährden, zu entgehen. Die Dringlichkeit dieser Themen zeigt sich aktuell bereits in Städten wie Stuttgart.⁴⁰ Bezugnehmend auf die Kosten weisen sie derzeit einen Nachteil auf. Wenn die Anschaffungskosten jedoch sinken, kommen die geringen Verbrauchskosten auch hinsichtlich einer steigenden Retourenanzahl und Kostentreiber wie Mehrfachzustellungen und kleinen Sendungsgrößen zum Tragen. Weitere Vorteile ergeben sich, wenn man die diskutierten Subventionen und Erleichterungen zur Förderung der Elektromobilität in die Analyse einbezieht. Diese Maßnahmen lösen bzw. entschärfen Probleme wie begrenzte Lieferzeitfenster, fehlende Parkmöglichkeiten oder Arbeitskräftemangel. Zusammenfassend zeigt sich, dass Elektrofahrzeuge eine der vielversprechendsten Transportmittel sind, um trotz der veränderten Gegebenheiten und steigenden Anforderungen wettbewerbsfähig zu bleiben und eine Auseinandersetzung mit diesem Thema unerlässlich ist. Aufgabe der Unternehmen ist es letztendlich abzuwägen, ob sie es trotz der vor allem wirtschaftlich nachteiligen Situation schaffen einen zusätzlichen Nutzen zu generieren und Vorteile gegenüber Konkurrenten zu erzielen oder sie die zukünftige Entwicklung der Elektromobilität abwarten.

⁴⁰ Vgl. für diesen und den folgenden Satz Bennühr (2016), o. S.

6 Literaturverzeichnis

- Abidi, H./Gries, S./Klumpp, M./Zelewski, S./Münchow-Küster, A. (2015): E-Vehicles in Last-Mile Distribution, online verfügbar:https://www.fom.de/fileadmin/fom/forschung/ild/060_0004_EVehicle_in_the_LMD_V10.pdf, Stand: 27.03.2016.
- Altenkirch, C./Barth, G./Faul, F./Glatzel, G./Koch, J./Lienhop, M./Oltersdorf, K./Poser, A./Sauter-Servaes, T./Schuhmann, T./Wiehle, M. (2011): Konzipierung und Gestaltung elektromobiler Dienstleistungen im innerstädtischen Raum – Forschungsbericht, online verfügbar: <http://www.erneuerbar-mobil.de/de/projekte/foerderprojekte-aus-dem-konjunkturpaket-ii-2009-2011/wirtschaftsverkehr-feldversuche/abschlussberichte-wirtschaftsverkehr/abschlussbericht-emil-hbkb.pdf>, Stand: 27.03.2016.
- Begleit- und Wirkungsforschung Schaufenster Elektromobilität (o. J.): Elektromobilität in gewerblichen Anwendungen – Ergebnispapier Nr. 9, online verfügbar: http://schaufensterelektromobilitaet.org/media/media/documents/dokumente_der_begleit_und_wirkungsforschung/Ergebnispapier_Nr_9_Elektromobilitaet_in_gewerblichen_Anwendungen.pdf, Stand: 27.03.2016.
- Bennühr, S. (2016): Warum verbieten, wenn man fördern kann, in: DVZ Deutsche Verkehrs-Zeitung, Jg. 21, H. 6, S. 2.
- Bernsmann, A./Lerch, C./Moll, C./Schoneboom, J. (2015): Geräuscharme Nachtlogistik (GENALOG), in: Beverungen, D./Fabry, C./Ganz, W./Matzner, M./Satzger, G. (Hrsg.): Dienstleistungsinnovationen für Elektromobilität – Märkte, Geschäftsmodelle, Kooperationen, Stuttgart, S. 76–89.
- Bogner, A./Littig, B./Menz, W. (2014): Interviews mit Experten – Eine praxisorientierte Einführung, Wiesbaden.
- Bretzke, W.-R./Barkawi, K. (2012): Nachhaltige Logistik – Antworten auf eine globale Herausforderung, 2. Aufl., Berlin, Heidelberg.
- Bundesregierung (2009): Nationaler Entwicklungsplan Elektromobilität der Bundesregierung, online verfügbar: https://www.bmbf.de/files/nationaler_entwicklungsplan_elektro-mobilitaet.pdf, Stand: 27.03.2016.
- Bundesverband Paket und Expresslogistik (2015a): Nachhaltigkeitsstudie Innenstadtlogistik, online verfügbar: http://www.biek.de/index.php/studien.html?file=tl_files/biek/downloads/papier_e/BIEK_Nachhaltigkeitsstudie_Innenstadtlogistik.pdf, Stand: 27.03.2016.

- Bundesverband Paket und Expresslogistik (2015b): KEP-Studie 2015 – Analyse des Marktes in Deutschland, online verfügbar: http://www.biek.de/index.php/studien.html?file=tl_files/biek/infocenter/BIEK_KEP-Studie_2015.pdf, Stand: 27.03.2016.
- Christopher, M. (2011): Logistics & Supply Chain Management, 4. Aufl., Harlow et al.
- Delfmann, W./Dangelmaier, W./Günthner, W./Klaus, P./Overmeyer, L./Rothengatter, W./Weber, J./Zentes, J. (2010): Positionspaper zum Grundverständnis der Logistik als wissenschaftliche Disziplin, online verfügbar: <http://www.bvl.de/misc/filePush.php?id=15025&name=Positionspaper+Logistik.pdf>, Stand 27.03.2016.
- Eisenkopf, A. (2008): Logistik und Umwelt, in: Arnold, D./Isermann, H./Kuhn, A./Tempelmeier, H./Furmans, K. (Hrsg.): Handbuch Logistik, 3. Aufl., Berlin, Heidelberg, S. 1016–1050.
- Europäische Kommission (2011): Weissbuch – Fahrplan zu einem einheitlichen europäischen Verkehrsraum – Hin zu einem wettbewerbsorientierten und ressourcenschonenden Verkehrssystem, Brüssel.
- Gläser, J./Laudel, G. (2010): Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse – als Instrumente rekonstruierender Untersuchungen, 4. Aufl., Wiesbaden.
- Gries, S./Zelewski, S. (2015a): Wirtschaftlichkeit von Elektronutzfahrzeugen, in: Proff, H. (Hrsg.): Entscheidungen beim Übergang in die Elektromobilität – Technische und betriebswirtschaftliche Aspekte, Wiesbaden, S. 599–613.
- Gries, S./Zelewski, S. (2015b): Wirtschaftlichkeit von E-Mobility für gewerbliche Güterverkehre der City Logistics – E-Route-Projektbericht Nr. 2, Essen, im Erscheinen.
- Gudehus, T. (2010): Logistik – Grundlagen, Strategien, Anwendungen, 4. Aufl., Berlin, Heidelberg.
- Hacker, F./von Waldenfels, R./Mottschall, M. (2015): Wirtschaftlichkeit von Elektromobilität in gewerblichen Anwendungen – Betrachtung von Gesamtnutzungskosten, ökonomischen Potenzialen und möglicher CO₂-Minderung, Berlin.
- Helfferich, C. (2014): Leitfaden- und Experteninterviews, in: Baur, N./Blasius, J. (Hrsg.): Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung, Wiesbaden, S. 559–574.

- Helms, H./Jöhrens, J./Hanusch, J./Höpfner, U./Lambrecht, U./Pehnt, M. (2011): UMBReLA Umweltbilanzen Elektromobilität – Ergebnisbericht, online verfügbar: <http://www.erneuerbar-mobil.de/de/projekte/foerderprojekte-aus-dem-konjunkturpaket-ii-2009-2011/begleitforschung/dokumente-downloads/ErgebnisberichtUMBReLAIFEUfi-nal.pdf>, Stand: 27.03.2016.
- Kampker, A./Deutkens, C./Maue, A./Hollah, A. (2015): Elektromobile Logistik, in: Deckert, C. (Hrsg.): CSR und Logistik – Spannungsfelder Green Logistics und City-Logistik, Berlin, Heidelberg, S. 293–308.
- Karle, A. (2015): Elektromobilität – Grundlagen und Praxis, München.
- Kille, C./Schwemmer, M. (2014): Die Top 100 der Logistik 2014/2015 – Marktgrößen, Marktsegmente, Marktführer, Hamburg.
- Klumpp, M. (2014): Electric Mobility in Last Mile Distribution, in: Clausen, U./ten Hompel, M./Meier, J.F. (Hrsg.): Efficiency and Innovation in Logistics – Proceedings of the International Logistics Science Conference (ILSC) 2013, Cham et al., S. 3–13.
- Kraftfahrt-Bundesamt (2015b): Verzeichnis zur Systematisierung von Kraftfahrzeugen und ihren Anhängern, online verfügbar: http://www.kba.de/SharedDocs/Publikationen/DE/Statistik/SV/sv1_2015_09_pdf.pdf;jsessionid=1AA4EEB6D8C7D94136FD261172D36AA9.live1042?__blob=publicationFile&v=15, Stand: 27.03.2016.
- Lamnek, S. (2010): Qualitative Sozialforschung, 5. Aufl., Weinheim, Basel.
- Lehmann, S. (2015): Wie liefern wir morgen?, in: LOGISTIK HEUTE, Jg. 37, H. 6, S. 26–31.
- Lochmahr, A./Boppert, J. (2014): Handbuch grüne Logistik – Hintergründe und Handlungsempfehlungen, München.
- Mayring, P. (2015): Qualitative Inhaltsanalyse – Grundlagen und Techniken, 12. Aufl., Weinheim, Basel.
- Mayring, P./Fenzl, T. (2014): Qualitative Inhaltsanalyse, in: Baur, N./Blasius, J. (Hrsg.): Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung, Wiesbaden, S. 542–556.
- Meuser, M./Nagel, U. (1991): ExpertInneninterviews – vielfach erprobt, wenig bedacht. Ein Beitrag zur qualitativen Methodendiskussion, in: Garz,D./Kraimer, K. (Hrsg.): Qualitative Sozialforschung – Konzepte, Methoden, Analysen, Opladen, S. 441–471.
- Nagel, A. (2011): Logistik im Kontext der Nachhaltigkeit – Ökologische Nachhaltigkeit als Zielgröße bei der Gestaltung logistischer Netzwerke, Berlin.

- Nationale Plattform Elektromobilität (2014): Fortschrittsbericht 2014 – Bilanz der Marktvorbereitung, Berlin.
- Nohl, A.-M. (2012): Interview und dokumentarische Methode – Anleitungen für die Forschungspraxis, 4. Aufl., Wiesbaden.
- o. V. (2012): „Stichwort Last Mile“, in: Klaus, P./Krieger, W./Krupp, M. (Hrsg.): Gabler Lexikon Logistik – Management logistischer Netzwerke und Flüsse, 5. Aufl., Wiesbaden, S. 311f.
- Pieringer, M. (2015): In Zukunft elektrisch, in: LOGISTIK HEUTE, Jg. 37, H. 10, S. 28–33.
- Raiber, S. (2014): Gastbeitrag: Einschätzung der Potenziale und der Marktentwicklung elektrischer Fahrzeuge, in: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Hrsg.): Elektromobilität im städtischen Wirtschaftsverkehr, Berlin, S. 16–28.
- Rüdiger, D. (2014a): Alternative Antriebsformen und Kraftstoffe, in: Clausen U. (Hrsg.): Studie zu alternativen Antriebsformen im Strassengüterverkehr – Status Quo und Entwicklungsperspektiven, Stuttgart, S. 22–31.
- Rüdiger, D. (2014b): Strukturen des Strassengüterverkehrs in Deutschland, in: Clausen U. (Hrsg.): Studie zu alternativen Antriebsformen im Strassengüterverkehr – Status Quo und Entwicklungsperspektiven, Stuttgart, S. 15–21.
- Schnedlitz, P./Lienbacher, E./Waldegg-Lindl, B./Waldegg-Lindl, M. (2013): Last Mile: Die letzten – und teuersten – Meter zum Kunden im B2C E-Commerce, in: Crockford, G./Ritschel, F./Schmieder, U.-M. (Hrsg.): Handel in Theorie und Praxis – Festschrift zum 60. Geburtstag von Prof. Dr. Dirk Möhlenbruch, Wiesbaden, S. 249–273.
- Schramm, D./Koppers, M. (2014): Das Automobil im Jahr 2025 – Vielfalt der Antriebstechnik, Wiesbaden.
- Stütz, S./Bernsmann, A./Baltzer, T./Rogmann, B./Hentschel, N./Wunderlin, P./Pommerenke, K. (2016): ELMO – Elektromobiler Urbaner Wirtschaftsverkehr – Projektabschlussbericht, Dortmund, im Erscheinen.
- Umweltbundesamt (2015): Kohlendioxid-Emissionen, online verfügbar: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/klimawandel/treibhausgas-emissionen-in-deutschland/kohlendioxid-emissionen>, Stand: 27.03.2016.
- Vahrenkamp R./Kotzab, H. (2012): Logistik – Management und Strategien, 7. Aufl., München.
- Vastag, A./Schaumann, H. (2012): Einsatzszenarien der Elektromobilität, in: Wolf-Kluthausen, H. (Hrsg.): Jahrbuch Logistik 2012, Korschbroich, S. 34–37.

- Von Hauff, M./Kleine, A. (2014): Nachhaltige Entwicklung – Grundlagen und Umsetzung, 2. Aufl., München.
- Wallentowitz, H./Freialdenhoven, A. (2011): Strategien zur Elektrifizierung des Antriebsstranges – Technologien, Märkte und Implikationen, 2. Aufl., Wiesbaden.
- Wannenwetsch, H. (2014): Integrierte Materialwirtschaft, Logistik und Beschaffung, 5 Aufl., Berlin, Heidelberg.
- WCED (1987): Our common future – Report of the World Commission on Environment and Development, Oxford.
- Zsifkovits, H.E. (2013): Logistik, Konstanz, München.

Smart und Sustainable? – Industrie 4.0 aus der Perspektive der Nachhaltigkeit

David Karl, Immanuel Zitzmann

Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre, insbes. Produktion und Logistik, Otto-Friedrich-Universität Bamberg, Feldkirchenstraße 21, 96052 Bamberg, david.karl@uni-bamberg.de; immanuel.zitzmann@uni-bamberg.de.

1	Einführung	79
2	Theoretische Grundlagen.....	80
3	Analyse ausgewählter Indikatorenbereiche	85
4	Fazit und Ausblick.....	92
5	Literaturverzeichnis	93

Abstract:

Die Industrie 4.0 ist sowohl Herausforderung wie auch Chance für den Wirtschaftsstandort Deutschland. In der Diskussion um die Veränderung der industriellen Arbeitswelt wird neben Cyber-Physischen Systemen, dem Internet der Dinge und Dienstleistungen, Selbststeuerung und Mobilität auch von der Nachhaltigkeit dieser Entwicklung gesprochen. Was darunter zu verstehen ist, bleibt jedoch meist unklar. Dies mag zum einen am ebenfalls schwer zu fassenden Begriff der Nachhaltigkeit liegen, zum anderen aber auch an der Tatsache, dass oft unklar ist, welche Auswirkungen die vierte industrielle Revolution auf ökologische oder soziale Aspekte der Produktion hat. Diesen Konsequenzen will der vorliegende Beitrag nachgehen. Ziel ist es dabei, Chancen und Risiken aufzuzeigen, die die Industrie 4.0 für ein nachhaltiges Wirtschafte birgt. Die Untersuchung ist dabei wie folgt gegliedert:

Kapitel 2 legt zunächst die begrifflichen und inhaltlichen Grundlagen des Beitrags. Dies umfasst auch die Vorstellung von Ansätzen zur Operationalisierung der Nachhaltigkeit. Auf diesen Ansätzen baut Kapitel 3 auf und analysiert anhand der existierenden Literatur für ausgewählte Indikatorenbereiche, ob aktuelle Entwicklungen im Kontext der Industrie 4.0 das nachhaltige Wirtschaften unterstützen oder diesem entgegenwirken. Kapitel 4 zieht ein auf den vorherigen Ausführungen aufbauendes Fazit.

1 Einführung

„[...] Die] rasant zunehmende Digitalisierung von Wirtschaft und Gesellschaft [...] verändert nachhaltig die Art und Weise, wie zukünftig in Deutschland produziert und gearbeitet wird. [...] Es] bestimmen nun intelligente Fabriken (sogenannte „Smart Factories“) die vierte industrielle Revolution.“¹ - „In Zeiten des Fachkräftemangels und der zunehmenden Diversität der Beschäftigten [...] ermöglicht Industrie 4.0 [...] damit nachhaltige Produktivität durch Arbeit.“²

Diese Zitate der Plattform Industrie 4.0 (2016) und des Arbeitskreis Industrie 4.0 (2013) fassen prägnant zusammen, dass die aktuell stattfindende vierte industrielle Revolution eine langfristige, dauerhafte Veränderung der Produktionswirtschaft in Deutschland bedeutet.³ Der angesprochene Begriff einer *nachhaltigen* Veränderung bezieht sich in beiden Fällen auf die „längere Zeit anhaltende Wirkung“⁴, ist allerdings schon bei einer geringfügig anderen Formulierung nicht mehr eindeutig interpretierbar, wie das folgende Zitat zeigt: „Die vierte industrielle Revolution ist für den Standort Deutschland ein wichtiger Faktor, um *nachhaltig* wirtschaftlich produzieren zu können.“⁵ Diese Einschätzung von PWC mag zwar zunächst wirklich nur auf eine lang anhaltende Wirtschaftlichkeit abzielen. Bei genauerem Betrachten bringt sie jedoch die Mehrdeutigkeit des Nachhaltigkeitsbegriffs zu Tage: Der Nachhaltigkeit geht es um mehr als wirtschaftliche Aspekte - wie ist die angesprochene Veränderung unter anderen Aspekten, beispielsweise also in ökologischer oder sozialer Hinsicht zu beurteilen? Zu dieser zweiten Bedeutung des Begriffs „nachhaltig“ lassen sich in weiteren Veröffentlichungen zum Thema Industrie 4.0 unmissverständliche Aussagen oder Forderungen finden:

„Die Digitalisierung ermöglicht auch Innovationen für ein *öko-sozial verträglicheres Wirtschaften* - wenn denn das Potential genutzt wird.“⁶ - „In einer ‚intelligenten, vernetzten Welt‘ wird das Internet der Dinge und Dienste in allen Bedarfsfeldern Einzug halten. Der Wandel vollzieht sich [...] bei *nachhaltigen Mobilitätskonzepten* (Smart Mobility, Smart Logistics) [...]“⁷ - „Industrie 4.0: An die Produktion der Zukunft werden hohe Anforderungen gestellt: Sie muss intelligent, wandelbar, effizient und *nachhaltig* sein.“⁸

Alle dieser beispielhaft genannten Quellen erwähnen einen Zusammenhang zwischen Industrie 4.0 und der Nachhaltigkeit, bleiben aber eine nähere Untersuchung schuldig. Aus diesem Grund befasst sich die vorliegende Untersuchung mit den Chancen und Risiken der Industrie 4.0 aus der bislang sehr oberflächlich behandelten Perspektive der Nachhaltigkeit und soll folgende Fragen beantworten:

¹ Plattform Industrie 4.0 (2016).

² Kagermann/Wahlster/Helbig (2013), S. 20.

³ Vgl. Bauernhansl (2014), S. 33.

⁴ Duden (2017).

⁵ PWC (2014), S. 19.

⁶ Bergius (2015).

⁷ Kagermann/Wahlster/Helbig (2013), S. 23.

⁸ Fraunhofer-Gesellschaft (2016).

- Welche Möglichkeiten zur Beurteilung von Nachhaltigkeitsaspekten im Kontext der industriellen Digitalisierung existieren?
- Welche Chancen und Risiken bietet die Industrie 4.0 für ein nachhaltiges Wirtschaften?

Hierzu stellt der Beitrag zunächst Grundlagen zu Industrie 4.0 sowie zum Begriff der Nachhaltigkeit und deren möglicher Operationalisierungen vor, um anschließend anhand einer unstrukturierten Literaturanalyse einen ersten Überblick über mögliche Auswirkungen der digitalen Transformation in der industriellen Produktion auf Aspekte der Nachhaltigkeit zu geben.

2 Theoretische Grundlagen

Sowohl bei dem Begriff Industrie 4.0 wie auch dem der Nachhaltigkeit handelt es sich um Bezeichnungen, deren Verständnis nicht immer einheitlich ist. Daher werden diese Konzepte in Abschnitt 2.1 und Abschnitt 2.2 zunächst allgemein im Rahmen des vorliegenden Beitrags definiert. Abschnitt 2.3 stellt Ansätze zur Operationalisierung der Nachhaltigkeit vor, die im Anschluss für die Beurteilung konkreter Entwicklungen herangezogen werden.

2.1 Industrie 4.0 und seine Inhalte

Der Begriff Industrie 4.0 beschreibt die Hightech-Strategie der Bundesregierung und wird auch durch diese geprägt. Eine allgemein anerkannte und entsprechend verbreitete Definition existiert jedoch nicht. Die Terminologie fasst vielmehr einen Paradigmenwechsel zusammen, welcher durch eine zunehmende Digitalisierung, intelligente Produkte und Maschinen sowie sich selbst steuernde, modulare Fertigungsanlagen gekennzeichnet ist. Dem vorliegenden Beitrag dient das auf einem Review verschiedenster Definitionsansätze aufbauende Begriffsverständnis von Sucky et al. als Ausgangspunkt. Demnach steht der Begriff Industrie 4.0 „[...] für die vierte industrielle Revolution, einer neuen Stufe der Organisation und Steuerung des gesamten Wertschöpfungsnetzwerks über den Lebenszyklus von Produkten hinweg. Diese wird durch die Integration von Cyber-Physischen Systemen in Produktion und Logistik sowie durch die Anwendung des Internets der Dinge als Infrastruktur ermöglicht. Dadurch werden alle an der Wertschöpfung beteiligten Instanzen miteinander vernetzt, Informationen in Echtzeit bereitgestellt und durch die autonome Interaktion der Instanzen sowie deren Selbststeuerung ein besserer Wertschöpfungsfluss gewährleistet. Diese Voraussetzungen sind notwendig, um individualisierte Produkte in einer hoch flexiblen (Großserien-)Produktion fertigen zu können.“⁹

Ziel der Industrie 4.0 ist es somit, eine flexible Produktion zur Erfüllung individueller Kundenbedürfnisse zu gestalten und umzusetzen. Die organisatorische Gestaltung der betrachteten Leistungssysteme und deren Steuerung stehen dabei im Mittelpunkt

⁹ Sucky et al. (2016), S. 252.

der Betrachtung. Zusammen mit weiteren Komponenten bilden Cyber-Physische Systeme und das Internet der Dinge die Grundlage entsprechender Konzepte.¹⁰ Durch Aufnahme dieser Bestandteile in klassische Produktionsumgebungen entsteht eine intelligente Fabrik, die sog. „Smart Factory“. Die vorgenannten technischen Voraussetzungen ermöglichen eine digitale Abbildung aller physischen Prozesse und verbessern die Informationstransparenz.

Die additive Fertigung - auch als 3D-Druck bekannt - ist eine weitere Entwicklung in diesem Kontext, um kundenindividuelle physische Objekte zu „drucken“. ¹¹ Digitale Modelle der Produkte und generative Fertigungstechnologien ermöglichen es, komplexe Teile als Einzelstücke herzustellen. Auch die Wirtschaftlichkeit entsprechender Verfahren soll sich langfristig der Massenfertigung annähern.

„Big Data“ steht als Schlagwort für das mit all diesen Entwicklungen verbundene Datenvolumen, die Datenvielfalt und -veränderungsgeschwindigkeit sowie die dadurch ermöglichte Wertschöpfung.¹² Auf Basis dieser Daten entstehen vielfältige Analyse- und Optimierungsszenarien mit wertschöpfungsrelevantem Charakter. Als ein Beispiel sei hier „Predictive Maintenance“ genannt, bei der durch eine kontinuierliche Analyse der Daten, die von Fertigungsmaschinen über entsprechende Sensoren erfasst werden (bspw. Temperatur, Schwingungsverhalten, Energieverbrauch), mögliche Defekte und Produktionsausfälle bereits vor ihrem Eintreten durch eine frühzeitige Ersatzteilbestellung und bedarfsgerechte Wartung der Maschinen verhindert werden können.¹³

„Logistik 4.0“, auch „smart logistics“ genannt, bezeichnet die technische Unterstützung für die innerbetriebliche Logistik wie auch die Transportlogistik.¹⁴ Diese nutzt unter anderem autonom agierende Systeme, die eine höhere Flexibilität und bessere Skalierbarkeit erlauben. Logistik 4.0 kann sowohl als Treiber als auch als Folge einer Industrie 4.0 interpretiert werden.

2.2 Aspekte der Nachhaltigkeit

Nachhaltiges Handeln „[...] meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs [...]“.¹⁵ Diese Formulierung des Brundtland-Reports bildet die Grundlage jeder Nachhaltigkeitsdiskussion. Es stellt sich jedoch die Frage, welche Bedürfnisse („needs“) im Sinne der Nachhaltigkeit befriedigt werden sollen und mit welchen Ressourcen dies möglich ist.

Es hat sich die Erkenntnis durchgesetzt, dass die zu betrachteten Ressourcen nicht nur eine ökonomische, sondern auch eine ökologische und weitergehend eine soziale Komponente besitzen. Diese Sichtweise fasst das sogenannte Triple-Bottom-Line-

¹⁰ Vgl. Erdle (2014), S. 12.

¹¹ Vgl. Gebhardt (2014), S. 2.

¹² Vgl. De Mauro/Greco/Grimaldi (2015), S. 103.

¹³ Vgl. Schöning/Dorchain (2014), S. 545.

¹⁴ Vgl. für den folgenden Absatz Sucky et al. (2016), S. 249f.

¹⁵ World Commission on Environment and Development (1987), S. 8.

Konzept zusammen.¹⁶ Diskutabel ist, ob die drei Komponenten untereinander substituierbar sind oder nicht.¹⁷ Eine schwache Nachhaltigkeitskonzeption geht von einer gegenseitigen Austauschbarkeit aus; der gegenteilige Ansatz, eine starke Nachhaltigkeitskonzeption, schließt eine Substitution zwischen den drei Bereichen aus.¹⁸ Unabhängig von der vertretenen Konzeption beschreibt der Triple-Bottom-Line-Ansatz Nachhaltigkeit sehr allgemein. Hier liegt ein Grund dafür, dass unter dem Begriff der Nachhaltigkeit eine Vielzahl an unterschiedlichen Stoßrichtungen, Konzepten, Ideen, aber auch Produkten zu finden ist.¹⁹ Unter einem nachhaltigen Produkt wird i. d. R. ein Gut verstanden, das die Kundenwünsche erfüllt und dabei eine verbesserte ökologische und soziale Qualität gegenüber einem Alternativprodukt aufweist.²⁰ Dies lässt sich mit dem Anspruch beschreiben, die Umwelt sowie die Gesellschaft sowohl bei der Ressourcengewinnung wie auch bei allen Wertschöpfungsprozessen so wenig wie möglich zu belasten.²¹

Für eine konkrete Beurteilung von Maßnahmen und Entwicklungen bedarf es einer Operationalisierung des Nachhaltigkeitsbegriffes, der über den abstrakten Triple-Bottom-Line-Ansatz hinausgeht. Ein hierfür geeignetes Instrument sind Nachhaltigkeitsindikatoren. Der folgende Abschnitt stellt verschiedene Konzepte gegenüber, aus denen im Anschluss einige besonders relevante Bereiche und Indikatoren für die Untersuchung im Abschnitt 3 dieses Beitrags ausgewählt werden.

2.3 Operationalisierung der Nachhaltigkeit

Die Studie „Indicators for Monitoring Integration of Environment and Sustainable Development in Enterprise Policy“ von Hertin et al. (2001) enthält sog. „Headline Indicators“, die bestimmte Nachhaltigkeitsbereiche den Dimensionen des Triple-Bottom-Line-Konzeptes zuordnen, ohne diese miteinander zu verbinden.²²

¹⁶ Vgl. Elkington (1998), S. 69-96.

¹⁷ Vgl. für die Diskussion z. B. Döring/Ott (2001).

¹⁸ Eine kritische Diskussion dieses Ansatzes würde an dieser Stelle zu weit führen. Es sei jedoch angemerkt, dass durch das Triple-Bottom-Line-Konzept (Ökologie – Ökonomie – Soziales) der ehemals auf fünf Säulen beruhende Ansatz der Rio-Konferenz von 1992 signifikant beschnitten wird. Hiernach stütze sich der Nachhaltigkeitsbegriff auf eine ökologische, ökonomische, soziale, kulturelle und ethnische Entwicklung. Vgl. Flämig (2015), S. 32-33.

¹⁹ Kritisch werden auch die mit diesem Drei-Säulen-Modell (Ökologie – Ökonomie – Soziales) verbundenen Messprobleme und Zielkonflikte diskutiert. Werden die drei Sektoren konsequent als gleichrangig betrachtet, müsste beispielsweise eine Maßnahme zur Reduktion der Schadstoffemissionen (Ökologie) nicht nur mit den damit verbundenen Kosten (Ökonomie) bewertet werden, sondern auch unter dem Aspekt, ob mit dem entsprechenden Aufwand bei z. B. der Bekämpfung von Kinderarbeit (Soziales) ein höherer sozialer Nutzen erzielt werden könnte. Vgl. Bretzke (2014), S. 35-43.

²⁰ Vgl. Seuring/Müller (2008), S. 1700.

²¹ Vgl. Shrivastava (1995), S. 120-126.

²² Vgl. Hertin et al. (2001), S. 12.

Ökologisch	Ökonomisch	Sozial
Energieverbrauch	Wirtschaftsentwicklung	Beschäftigung
Emissionen	Produktivität	Bildung
Transport	Unternehmertum	Einkommensverteilung
Abfall	Innovation	Zugang zu digitalen Services
Ressourcenverbrauch	Investitionen	Arbeitsbedingungen

Tabelle 1: Bereiche der Headline Indicators nach Hertin et al.²³

Jedem der in Tabelle 1 aufgeführten Bereich sind konkrete Indikatoren zugeordnet, so ist bspw. der zur Wirtschaftsentwicklung zugehörige Indikator die jährliche Wachstumsrate des BIP.²⁴ Zusätzlich zu den Headline Indicators existieren auch noch sechs sog. „Integration Indicators“, die verschiedene Dimensionen der Nachhaltigkeit miteinander verknüpfen (z. B. Wettbewerbsfähigkeit und Ressourceneffizienz: Wasserverbrauch und Abfallgenerierung pro Wertschöpfungseinheit).²⁵

Die Commission on Sustainable Development (CSD) der Vereinten Nationen veröffentlicht seit 1995 eine Liste mit Nachhaltigkeitsindikatoren, die aktuell in der dritten Version vorliegt.²⁶ Die Autoren nehmen dort keine Zuordnung der insgesamt 96 Indikatoren in 14 Themenbereichen zu den Nachhaltigkeitsdimensionen vor, um für alle Indikatoren einen integrativen, dimensionsübergreifenden Charakter zu betonen.²⁷ So wäre bspw. das *BIP pro Kopf* im Gegensatz zum *BIP eines Landes* ein Indikator, dem zusätzlich zu ökonomischen auch soziale Aspekte zugeschrieben werden können, da er sich auf den einzelnen Menschen und nicht auf die makroökonomische Dimension bezieht.

Die Bundesregierung Deutschlands veröffentlicht durch das Statistische Bundesamt in aktuell zweijährigem Turnus einen Nachhaltigkeitsbericht, der anhand verschiedener Indikatoren den Erfolg bzw. Misserfolg politischer Strategien zur Förderung einer nachhaltigen Entwicklung misst.²⁸ Der aktuelle Bericht aus dem Jahre 2016 umfasst 17 Indikatorenbereiche, die sich abgesehen von der Strukturierung nur wenig von den 21 Indikatoren des Berichts aus 2014 unterscheiden.²⁹ Für die Indikatoren des Berichts aus 2014 zeigt Kleine entsprechend Abbildung 1 eine Möglichkeit der Einordnung in das Triple-Bottom-Line-Konzept und verdeutlicht damit, dass ein Teil der Indikatoren mehr auf einzelne Dimensionen fokussiert, die Mehrzahl aber einen eher integrativen Charakter einnimmt.

²³ Quelle: in Anlehnung an Hertin et al. (2001), S. 23.

²⁴ Vgl. Hertin et al. (2001), S. 23.

²⁵ Vgl. Hertin et al. (2001), S. 22-24.

²⁶ Vgl. United Nations (2007), S. 3f.

²⁷ Vgl. United Nations (2007), S. 9f.

²⁸ Vgl. Statistisches Bundesamt (2014), S. 3 für die Ziele und den Hintergrund des Berichts.

²⁹ Vgl. Statistisches Bundesamt (2017), S. 120-132; Statistisches Bundesamt (2014), S. 67-71.

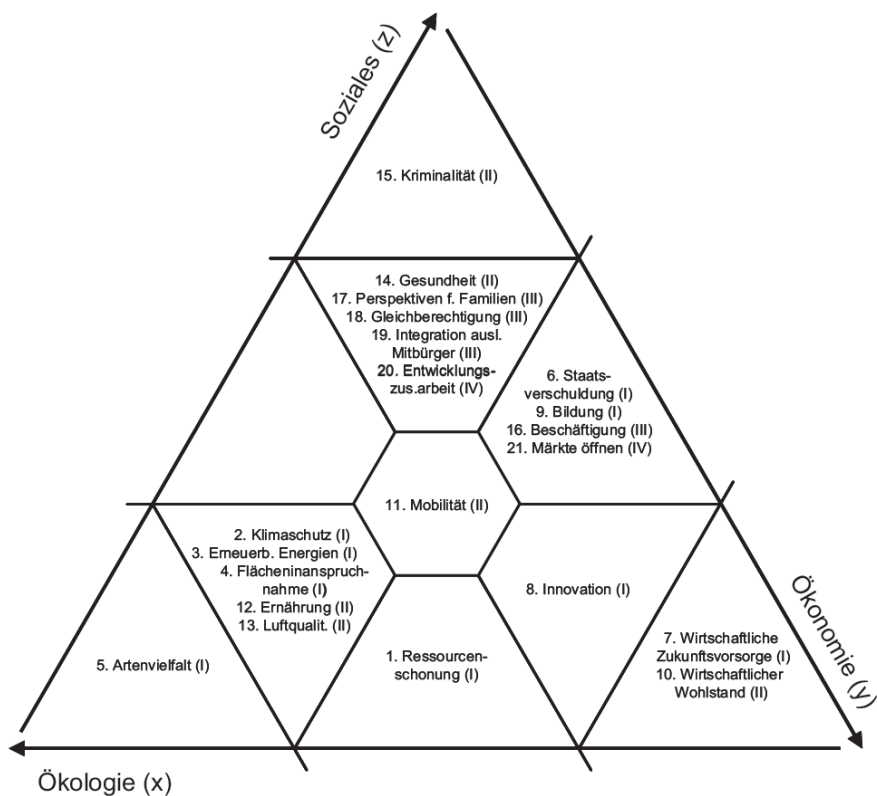


Abbildung 1: Einordnung der Indikatoren in die Nachhaltigkeitsdimensionen nach Kleine.³⁰

Hertin et al. (S. 23)	Commission on Sustainable Development / United Nations (S. 10-14)	Indikatorenbericht der Bundesregierung 2016 (S. 120-132)	Indikatorenbericht der Bundesregierung 2014 (S. 67-71)
Economic Development	Macroeconomic performance	8.4 - Wirtschaftliche Leistungsfähigkeit	10 - Wirtschaftliche Leistungsfähigkeit
Energy use, Resource Use	Material consumption, Energy use, Waste generation	8.1 - Ressourcenschonung	1 - Ressourcenschonung
(Air emissions)	Energy use	7.2 - erneuerbare Energien	3 - erneuerbare Energien
Transport	Transportation	11.2 - Mobilität	11 - Mobilität
Employment	Employment	8.5 - Beschäftigung	16 - Beschäftigung
Working Conditions	Health	3 - Gesundheit	14 - Gesundheit

Tabelle 2: Gegenüberstellung sich entsprechender Indikatorenbereiche in verschiedenen Operationalisierungen der Nachhaltigkeit.

³⁰ Quelle: Kleine (2009), S. 139.

Eine Analyse der unter den Konzepten der Smart Factory und Smart Logistics zusammengefassten Entwicklungen anhand aller soeben aufgezeigten Operationalisierungen und möglichen Indikatoren übersteigt den Umfang des vorliegenden Beitrags. Aufgrund der Überschneidungen der verschiedenen Operationalisierungen ist dies auch nicht sinnvoll. Hierzu zeigt Tabelle 2 einige ausgewählte Bereiche, bei denen in der Literatur Zusammenhänge zwischen Industrie 4.0 und nachhaltiger Entwicklung identifiziert werden konnten und für die sich in allen bisher aufgegriffenen Operationalisierungskonzepten der Nachhaltigkeit Entsprechungen finden lassen. Dies impliziert nicht, dass die Indikatoren im Detail identisch sind, die Bereiche intendieren jedoch jeweils einen sehr ähnlichen Zweck.

3 Analyse ausgewählter Indikatorenbereiche

Die Struktur der Analyse orientiert sich an den in Tabelle 2 angeführten Bereichen der Nachhaltigkeit und den dazugehörigen Indikatoren im Indikatorenbericht der Bundesregierung 2014, da diese auf Basis der Einordnung von Kleinen dadurch eine Beurteilung hinsichtlich der Nachhaltigkeitsdimensionen ermöglicht. Grundlage der folgenden Darstellung sind Aussagen, die im Rahmen einer unstrukturierten Literatursuche identifiziert werden konnten.

3.1 *Wirtschaftliche Leistungsfähigkeit*

Allgemein bemisst sich die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit eines Landes am Bruttoinlandsprodukts und dessen Veränderung. In Bezug auf die Lebensqualität der Bewohner eines Landes muss das BIP pro Kopf herangezogen werden.³¹ Bezogen auf einzelne Wirtschaftsbereiche oder individuelle Unternehmen lässt sich das jeweilige Branchen- oder Unternehmenswachstum betrachten, um eine Aussage darüber treffen zu können, wie sich die erwarteten Veränderungen im Rahmen der Industrie 4.0 auf die betrachteten Objekte auswirken.

Der Industrie 4.0 wird in der Gesamtheit der Entwicklungen und ohne konkrete Einflussfaktoren die Fähigkeit zugeschrieben, die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie und somit die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit in Deutschland positiv zu beeinflussen. Das Institut für Arbeitsmarkt- und Bildungsforschung (IAB) kalkuliert in einer Szenariorechnung mit einer preisbereinigten Steigerung des BIP um insgesamt ca. 33 Mrd. € bis 2030.³² Eine PwC-Studie prognostiziert mittels einer Befragung von 235 überwiegend aus dem verarbeitenden Gewerbe stammenden Unternehmen ein zusätzliches jährliches Unternehmenswachstum von 2,5 % durch Industrie 4.0 - Lösungen und digitalisierte Produkte unabhängig von der Unternehmensgröße.³³ Auch Studien von BITKOM/Fraunhofer sowie von GeSI erwarten ähnliche positive Effekte.

³¹ Vgl. Statistisches Bundesamt (2014), S. 69.

³² Vgl. Wolter et al. (2015), S. 54.

³³ Vgl. PWC (2014), S. 47-49; ebd., S. 29f.

Letztere gehen bis zum Jahr 2030 von einer Steigerung des weltweiten Wirtschaftswachstums von 11 Billionen US-Dollar auf Grund des zunehmenden Einsatzes von Informations- und Kommunikationstechnologie in den Wirtschaftssektoren Mobilität und Logistik, Produktion, Ernährung, Bau, Energie, Gesundheit, Bildung aus.³⁴

Für die in der Studie von BITKOM/Fraunhofer untersuchten Branchen (Maschinen- und Anlagenbau, Elektrotechnik, Automobilbau, chemische Industrie, Landwirtschaft, Informations- und Kommunikationstechnologie) wird mit einem zusätzlichen Wachstum von 1,7 % gerechnet, welches auf die Industrie 4.0 zurück zu führen ist.³⁵ Die Autoren rechnen allerdings mit positiven gesamtwirtschaftlichen Effekten, die weit über die betrachteten Branchen hinaus reichen. Somit ist zu erwarten, dass sich die Industrie 4.0 gemessen am Indikator der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit in den kommenden Jahrzehnten sowohl aus ökonomischer Sicht (unternehmens- oder branchenspezifische Wettbewerbsfähigkeit) als auch in der sozialen Dimension (mehr Wirtschaftsleistung pro Kopf) positiv auf Nachhaltigkeitsaspekte auswirkt.

3.2 *Ressourcenschonung*

Der vom Statistischen Bundesamt erstellte Indikatorenbericht aus dem Jahr 2014 erfasst Aspekte der Ressourcenschonung mit den Indikatoren Endenergieproduktivität, Primärenergieverbrauch und Rohstoffproduktivität.³⁶ Entwicklungen, die der Industrie 4.0 zugeordnet werden und direkt oder indirekt Einfluss auf diese Kennzahlen haben, sind in Tabelle 3 angegeben. Hier sind auch die voraussichtlichen Folgen der einzelnen Aspekte aufgeführt.

Die Auflistung lässt erkennen, dass viele Entwicklungen der Industrie 4.0 zu einer Reduktion des Energie- und Ressourcenverbrauchs führen. Dieser Aspekt wird häufig als entscheidender ökonomischer Vorteil der industriellen Digitalisierung genannt. Auch ohne neue Geschäftsmodelle sind dadurch Wettbewerbsvorteile zu realisieren. Ein verringertes Ressourceneinsatz ist auch aus ökologischer Perspektive positiv zu bewerten. Somit leistet die vierte industrielle Revolution einen Beitrag zu nachhaltigem Wirtschaften, wenn die Aspekte Energieeinsatz, Ressourcenverbrauch und Rohstoffproduktivität betrachtet werden. Lediglich bei der additiven Fertigung finden sich keine eindeutigen Aussagen über deren Auswirkung auf die ökologische Dimension der Nachhaltigkeit. Zwar reduziert eine Vor-Ort-Produktion den entsprechenden Transport- und Lagerbedarf, der hohe Ausschuss und Energiebedarf dieses Herstellungsverfahrens könnte die entsprechenden Einsparungen aber übersteigen.

³⁴ Vgl. GeSI (2015), S. 3.

³⁵ Vgl. für den folgenden Absatz BITKOM/Fraunhofer (2014), S. 39; Bauer/Horváth (2015); S. 517.

³⁶ Vgl. Statistisches Bundesamt (2014), S. 67.

Entwicklung	Auswirkungen
Zunehmende Verbreitung von Energiemanagementsystemen.	Energieeinsparung von 10 %. ³⁷
Einsatz von Simulationen parallel zu physischen Prozessen und Maschinen.	Ressourcenorientierte Planung, die den Energie- und Rohstoffbedarf reduziert. ³⁸ Optimierung im laufenden Betrieb ermöglicht einen Produktivitätszuwachs von 10 %. ³⁹
Erhöhte Prozesstransparenz durch Datenerfassung und -aufbereitung.	Optimierte Planung erlaubt jährliche Effizienzsteigerungen von mind. 3,3 %. ⁴⁰
Zunehmender Einsatz der additiven Fertigung.	Vermeidung von Abfällen in der Produktion. ⁴¹ Produktion vor Ort reduziert den Ressourceneinsatz für den Transport. Zusätzlicher Materialbedarf durch benötigte Stützstrukturen. Hoher Energieverbrauch des Fertigungsverfahrens.
Aktive Unterstützung der Herstellungsprozesse durch Cyber-Physical-Systems.	Produktion wird bis zu 50 % produktiver. ⁴²
Zunehmender Einsatz von RFID-Tags.	Resultierende Beschleunigung der Identifikation führt zu kürzeren Durchlaufzeiten und einer erhöhten Energieeffizienz. ⁴³
Weiter zunehmende Integration von Informations- und Kommunikationstechnologie in Wertschöpfungsprozesse.	Entkopplung des Wirtschaftswachstums vom Energieverbrauch. ⁴⁴

Tabelle 3: Auswirkungen der Industrie 4.0 auf Endenergieproduktivität, Primärenergieverbrauch und Rohstoffproduktivität.

3.3 Erneuerbare Energien

Trotz steigender Energieeffizienz wird auch zukünftig Energiebedarf bestehen. Dieser nimmt aufgrund des Wirtschaftswachstums und nicht zuletzt der in der Industrie 4.0 eingesetzten elektronischen Systeme weiter zu. Nachhaltiges Wirtschaften ist daher nur möglich, wenn es langfristig gelingt, den gesamten Energiebedarf aus erneuerba-

³⁷ Vgl. Siemens (2012), S. 13.

³⁸ Vgl. Krückhans/Meier (2013), S. 3; ebd., S. 9.

³⁹ Vgl. Siemens (2012), S. 19.

⁴⁰ Vgl. Koch et al. (2014), S. 19; Busch et al. (2015), S. 19.

⁴¹ Vgl. zu diesem und den weiteren Vor- und Nachteilen der additiven Fertigung Petschow et al. (2014), S. 27 und die hier angegebene Literatur.

⁴² Vgl. Kagermann (2014), S. 33-34.

⁴³ Vgl. VDMA (2015).

⁴⁴ Vgl. GeSI (2015), S. 3.

ren Quellen zu decken. Der Indikatorenbericht beinhaltet daher mit dem Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch bzw. dem Anteil des Stroms aus erneuerbaren Energiequellen am Stromverbrauch zwei Größen zur Operationalisierung dieses Aspektes.⁴⁵

Eine große Herausforderung der Energieversorgung aus erneuerbaren Quellen ist deren Abhängigkeit vom Wetter. Dies betrifft insbesondere die Stromgewinnung mit Hilfe von Photovoltaik- sowie Windkraftanlagen. Zudem ermöglichen es diese Quellen nicht, kurzfristige Bedarfe zu decken, wenn die Sonne nicht scheint bzw. kein Wind weht. Die daraus entstehenden Leistungsspitzen und -täler auf der Angebotsseite stellen eine entsprechende Herausforderung dar. Die Industrie 4.0 ist jedoch in der Lage, einen Beitrag zur Bewältigung dieser Problematik zu leisten. Die erhöhte Transparenz von Prozessen und Verfügbarkeit von Daten ermöglicht ein intelligentes Stromnetz, ein Smart Grid.⁴⁶ Dieses verfügt über die Fähigkeit einer flexiblen und nachfragegesteuerten Stromerzeugung, die intelligente Übertragung und Verteilung von vorhandenem Strom sowie eine Speicherung und einen Verbrauch, der sich am Angebot orientiert. So ist denkbar, dass ein intelligentes Stromnetz durch aktives Lastenmanagement für einen gleichbleibenden Stromverbrauch sorgt.⁴⁷ In diesem Zusammenhang können dezentrale Speicher wie die Batterien von Elektrofahrzeugen zum Lastenausgleich genutzt werden.⁴⁸ Gleiches gilt für Speicher, die in großer Anzahl und an verschiedensten Stellen in der industriellen Produktion existieren.⁴⁹ Dafür bedarf es aber einer entsprechenden Vernetzung und Koordination. Gelingt diese, so liegt in der vierten industriellen Revolution ein großes Potenzial, die in Deutschland angestrebte Energiewende hin zu erneuerbaren Energiequellen zu verwirklichen.⁵⁰ Dies beeinflusst die Indikatoren positiv, die den Anteil entsprechender Quellen am Stromverbrauch messen. Hier existiert daher nicht nur ein Potenzial, die Energiewende positiv zu gestalten sondern auch, die ökologische Dimension der Nachhaltigkeit zu stärken. Auswirkungen des Smart Grids auf die soziale Perspektive sind nicht zu erkennen.

3.4 *Mobilität*

Im Gegensatz zu Bretzke, welcher Mobilität alternativ zur sozialen Dimension als zentrale Säule der Nachhaltigkeit aus logistischer Perspektive sieht, ordnet Kleine diese im Zentrum des Nachhaltigkeitsdreieckes aus Abbildung 1 ein.⁵¹ Auch der Indikatorenbericht des Statistischen Bundesamts nennt Mobilität als einen im Rahmen des nachhaltigen Wirtschaftens zu beachtenden Aspekt. Dieser wird mit den Kennzahlen Güter- und Personentransportintensität sowie dem Anteil des Schienenverkehrs und

⁴⁵ Vgl. Statistisches Bundesamt (2014), S. 67.

⁴⁶ Vgl. für die Ausführungen zum Smart Grid Botthof (2015), S. V3.

⁴⁷ Vgl. Jasperneite/Bretschneider (2013), S. 8.

⁴⁸ Vgl. Bundesnetzagentur (2011), S. 56.

⁴⁹ Vgl. Richter (2015), S. 26-31.

⁵⁰ Vgl. Botthof (2015), S. V3.

⁵¹ Vgl. Kleine (2009), S. 139 sowie Abschnitt 2.3.

der Binnenschifffahrt an der gesamten Güterbeförderungsleistung gemessen.⁵² Die letzten beiden dieser Indikatoren sollen erhöht werden. Bei der Transportintensität von Gütern und Personen werden hingegen möglichst niedrige Werte angestrebt. In der Literatur lassen sich drei im Zuge der Industrie 4.0 stattfindende Entwicklungen identifizieren, die Einfluss auf die genannten Größen haben.

Dies ist zunächst die bereits in Abschnitt 3.2 aufgeführte additive Fertigung. Wird sie realisiert, so wandelt sich die Produktion von einer zentralen zu einer dezentralen Herstellung am Bedarfsort. Petschow et al. zeigen in mehreren Fallstudien, dass sich dadurch sowohl Transportentfernungen wie auch die Anzahl von Rücktransporten deutlich reduzieren lassen.⁵³ Somit verringert sich die Gütertransportintensität positiv. Auch die Reduktion der Personentransportintensität lässt sich vermuten. Hierfür spricht, dass sich bei dezentralen Strukturen die Anfahrtswege der Mitarbeiter verkürzen. Positive Auswirkungen auf den Mix des multimodalen Verkehrs sind jedoch nicht erkennbar. Neben der additiven Fertigung hat die durch die vierte industrielle Revolution forcierte Flexibilität Auswirkungen auf den Güter- und Personenverkehr. So sind eine hohe räumliche und zeitliche Anpassungsfähigkeit von Mitarbeitern Grundvoraussetzungen des zukünftigen Arbeitslebens.⁵⁴ Auch physische Produkte und Güter müssen in dezentralen Wertschöpfungsnetzwerken flexibel verfügbar und demzufolge mobil sein. Beide Punkte ziehen zwangsläufig eine Erhöhung der Personen- bzw. Gütertransportintensität nach sich. In diesen Punkten wirkt sich die Industrie 4.0 somit negativ auf Nachhaltigkeit aus. Ein weiterer Punkt, der Reboundeffekt, verstärkt diese Entwicklung zudem. So wird insgesamt mit einer Zunahme des Straßengüterverkehrs gerechnet.⁵⁵ Dieser Trend wird durch effiziente Fahrzeuge unterstützt. Der Anteil des Schienenverkehrs sowie der Binnenschifffahrt an der Güterbeförderungsleistung wird daher eher ab- als zunehmen. So bleibt insgesamt festzustellen, dass sich die durch die vierte industrielle Revolution verändernden Mobilitätsaspekte in der Summe negativ auf die Nachhaltigkeit auswirken.

3.5 Beschäftigung

Der Indikatorenbericht der Bundesregierung operationalisiert die Beschäftigung durch die Erwerbstätigenquote, um zu beurteilen, ob das Ziel einer Steigerung des Beschäftigungsniveaus erfüllt wird.⁵⁶ Etwaige Veränderungen lassen sich daraus abgeleitet auch durch Veränderungen in der Anzahl an Arbeitsplätzen oder Veränderungen der Arbeitslosenquoten beurteilen.

Durch intelligente Fabriken, in denen immer mehr autonome Maschinen Tätigkeiten vollziehen, die vormals von menschlichen Arbeitern verrichtet wurden, verändern sich

⁵² Vgl. zu den Indikatoren und der Zielsetzung Statistisches Bundesamt (2014), S. 69.

⁵³ Vgl. Petschow et al. (2014), S. 49-51.

⁵⁴ Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2015), S. 4. Auf daraus resultierende gesundheitliche Folgen geht Abschnitt 3.5 ein.

⁵⁵ Vgl. Bretzke et al. (2016), S. 83.

⁵⁶ Vgl. Statistisches Bundesamt (2014), S. 70.

die Tätigkeitsfelder, in denen Menschen in der Industrie beschäftigt sind.⁵⁷ So werden laut IAB bis 2030 bis zu 760.000 Arbeitsplätze zwischen den Berufsfeldern umgeschichtet, wobei zugleich zwischen 60.000 und 100.000 Arbeitsplätzen verloren gehen.⁵⁸ Insbesondere direkt an der Produktion beteiligte Berufe sind von einem starken Arbeitsplatzabbau von mehr als 10 % betroffen.⁵⁹

Auch das Weltwirtschaftsforum rechnet in den nächsten Jahren mit einer deutlichen Verringerung der Zahl der Beschäftigten.⁶⁰ Bis 2020 sollen über alle Wirtschaftszweige gesehen 7,1 Millionen Jobs weltweit verloren gehen, während im selben Zeitraum nur 2 Millionen neue Jobs entstehen - netto verschwinden durch die Digitalisierung fast 5 Millionen Arbeitsplätze. Im produzierenden Gewerbe fallen laut dieser Prognose insgesamt ca. 1,6 Millionen Arbeitsplätze weg, auch wenn dort laut Expertenmeinung zukünftig wieder positive Entwicklungen zu erwarten sind.

Frey und Osborne zeigen in einer Szenariorechnung, dass in den USA fast 50 % aller Arbeitsplätze durch die zunehmende Digitalisierung gefährdet sind.⁶¹ Nach Buhr ist diese extreme Entwicklung in Deutschland aufgrund einer deutlich anders ausgeprägten Arbeitsmarktstruktur und aufgrund des demografischen Wandels eher unwahrscheinlich.⁶² Zudem bedeutet eine Automatisierung eines Arbeitsplatzes noch nicht zwangsweise den kompletten Wegfall, sondern lediglich eine erforderliche Veränderung des Einsatzes menschlicher Ressourcen.⁶³ Im Ergebnis bleibt als Konsequenz für Deutschland die Tendenz zu einer starken Veränderung der Arbeitswelt mit steigendem Anpassungsdruck und Qualifikationsbedarf.

Die zunehmende Automatisierung führt neben einem Verlust der absoluten Anzahl an Arbeitsplätzen auch zu einer Polarisierung der Arbeitsinhalte: Während Arbeitsplätze für mittel qualifizierte und entlohnte Beschäftigte zurückgehen, werden „[...] die bisher am unteren und oberen Qualifikationsrand eingeordneten [...] eher erfahrungs- und interaktionsbasierten [...] Berufsfelder [...]“ an Bedeutung gewinnen.⁶⁴ Zusammengefasst ist durch die mit der Industrie 4.0 verbundenen Entwicklungen einerseits ein Rückgang des Indikators Erwerbstätigenquote zu erwarten, der aus der sozialen und ökonomischen Perspektive der Nachhaltigkeit negativ zu beurteilen ist. Andererseits bietet die Industrie 4.0 selbst die Chance, durch neue Berufsfelder und Um- bzw. Höherqualifizierungen einen Teil dieser negativen Konsequenzen abzufedern und zu kompensieren.

⁵⁷ Vgl. Wolter et al. (2015), S. 46f.; ebd., S. 49.

⁵⁸ Vgl. Wolter et al. (2015), S. 61; ebd., S. 47.

⁵⁹ Vgl. Wolter et al. (2015), S. 58.

⁶⁰ Vgl. für den folgenden Absatz World Economic Forum (2016), S. 13-15.

⁶¹ Vgl. Frey/Osborne (2013), S. 38

⁶² Vgl. Buhr (2015), S. 15.

⁶³ Vgl. für den folgenden Absatz Bonin/Gregory/Zierahn (2015), S. 23f.

⁶⁴ Vgl. Buhr (2015), S. 15.

3.6 Gesundheit

Im Gegensatz zu den vorherigen Abschnitten sind die vom Indikatorenbericht 2014 verwendeten konkreten Messzahlen im Bereich Gesundheit (Sterblichkeit, Raucherquote, Adipositasanteil) hinsichtlich der Auswirkungen, die Industrie 4.0 mit sich bringt, von geringer Relevanz.⁶⁵ Daher versucht der folgende Abschnitt, diesen Bereiche nicht anhand konkreter Indikatoren, sondern etwas breiter anhand des übergeordneten Nachhaltigkeitspostulats zu beurteilen: Sicherstellung und Förderung der physischen und psychischen Gesundheit („Länger gesund leben“⁶⁶).

Gesundheitliche Aspekte der Industrie 4.0 betreffen die arbeitenden Menschen in den Unternehmen. Deren Arbeitsumfeld wird sich durch zunehmende Automatisierung, kontinuierlichen Umgang mit und Austausch von Daten, die Unterstützung durch Roboter und in vielen Bereichen durch insgesamt steigende Anforderungen stark verändern, was wiederum Einfluss auf die Gesundheit der Beschäftigten hat. Dabei sind teils konträre Entwicklungen zu beobachten.

Eine in weiten Teilen automatisierte Industrie bietet beispielsweise durch eine stärkere Zentrierung der verbleibenden Arbeitsplätze auf den Menschen und seine Bedürfnisse die Chance auf eine hohe Anzahl an interessanten, herausfordernden Arbeitsplätzen.⁶⁷ Diese ermöglichen Entfaltungsmöglichkeiten für die Mitarbeiter und ein hohes Maß an Arbeits-, Kooperations- und Beteiligungsqualität, können also für eine verbesserte psychische Gesundheit der Beschäftigten sorgen.⁶⁸ Eine zunehmende Unterstützung durch Roboter, welche aufgrund verbesserter Sensorik ihre Umwelt wahrnehmen und anstatt in abgesperrten Käfigen nun dynamisch mit Menschen interagieren können, bietet zudem die Möglichkeit, Mitarbeiter bei körperlich anstrengenden Tätigkeiten zu entlasten.⁶⁹ Insbesondere die Automobilindustrie erprobt derartige Assistenzfunktionen bei Montagesystemen bereits mit positiven Erfahrungen in der Praxis.⁷⁰ Vor dem Hintergrund einer zunehmend älter werdenden Belegschaft und dem Bedarf zur Integration körperlich eingeschränkter Mitarbeiter sind hier große Potenziale hinsichtlich der Sicherstellung der physischen Gesundheit der Mitarbeiter erkennbar. Technische Innovationen können außerdem stupide Routineaufgaben übernehmen, Assistenzsysteme sorgen für ein erleichtertes Anlernen in neuen Tätigkeitsfeldern und flexiblere Organisationskonzepte führen zu einer besseren Work-Life-Balance.⁷¹

Auf der anderen Seite wird befürchtet, dass selbststeuernde Anlagen und Maschinen dem Menschen keine Entscheidungsbefugnisse lassen und ihn zudem durch eine unüberschaubare technische Komplexität sowie eine nicht mehr nachvollziehbare Ge-

⁶⁵ Vgl. Statistisches Bundesamt (2014), S. 70; ebd., S. 68.

⁶⁶ Statistisches Bundesamt (2014), S. 70.

⁶⁷ Vgl. Richter et al. (2015), S. 701-704.

⁶⁸ Vgl. Richter et al. (2015), S. 701-704.

⁶⁹ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (2013), S. 29.

⁷⁰ Vgl. Daimler AG (2016).

⁷¹ Vgl. Gerst (2016), S. 18.

schwindigkeit kognitiv überfordern.⁷² Geringere Eingriffs- und Gestaltungsmöglichkeiten in standardisierten Prozessen führen zu einer Entfremdung von der Arbeitstätigkeit, da bspw. Datenbrillen ein Mitdenken der Mitarbeiter zum Teil überflüssig machen.⁷³ Auch die kontinuierliche Datenerfassung und eine eventuell damit einhergehende ständige Kontrolle der Beschäftigten werden als Gefahr für deren Gesundheit gesehen.

Insgesamt lässt sich bei der Betrachtung der Gesundheit von Mitarbeitern keine klare Tendenz erkennen, ob diese durch die Industrie 4.0 gefördert oder gefährdet wird: Viele Fragen sind noch offen und das Verhältnis und die Arbeitsteilung zwischen Mensch und Maschine muss in den nächsten Jahren erst neu definiert und gestaltet werden.⁷⁴

4 Fazit und Ausblick

Auf Basis der in diesem Beitrag verwendeten Literatur sowie den zu Beginn der Arbeit aufgeführten Aussagen ist ein offensichtlicher Zusammenhang zwischen der Industrie 4.0 und der Nachhaltigkeit erkennbar. Wie dieser Zusammenhang aussieht, wurde vom vorliegenden Beitrag näher untersucht. Grundlage zur Beantwortung der Forschungsfragen bildet dabei eine unstrukturierte Literaturanalyse. Dabei wurden zunächst Möglichkeiten zur Beurteilung der Nachhaltigkeit im Kontext der Industrie 4.0 betrachtet. Es lässt sich festhalten, dass hierfür kein einheitliches Konzept existiert. Grund hierfür ist u. a., dass die Begriffe Nachhaltigkeit und Industrie 4.0 nicht klar und allgemeingültig definiert sind. Dennoch lassen sich Überschneidungen bei den vorhandenen Operationalisierungsansätzen identifizieren. Besonders der Beitrag von Kleine schlägt eine Brücke zwischen dem Indikatorenbericht aus dem Jahre 2014 und dem Triple-Bottom-Line-Ansatz. Dieses integrative Konzept dient der Untersuchung von Chancen und Risiken, die sich aus der Industrie 4.0 für die Nachhaltigkeit ergeben, als Grundlage.

Bei den analysierten Teilbereichen kann für die Ressourcenschonung sowie der Stromversorgung aus erneuerbaren Energien in Summe ein positiver Effekt der industriellen Digitalisierung auf nachhaltiges Wirtschaften festgestellt werden. Anders ist dies im Bereich der Mobilität zu beurteilen, wo mit eher negativen Effekten auf die Nachhaltigkeit zu rechnen ist. In den Bereichen Beschäftigung und Gesundheit lässt sich keine klare Aussage über die Richtung der Auswirkungen treffen. Vielmehr stellen die Entwicklungen, die als Industrie 4.0 bezeichnet werden, in diesen Themenfeldern gleichzeitig eine Herausforderung wie auch einen möglichen Lösungsansatz auf dem Weg zu einem nachhaltigen Wirtschaften dar.

Die Uneinheitlichkeit der beschriebenen Entwicklungen verlangt nach weiterführenden Analysen. Ein erster Schritt ist hier ein systematischer Literaturüberblick, der die Grundlage für weitergehende Studien darstellt. Die theoretischen Untersuchungen sind

⁷² Vgl. für den folgenden Absatz Gerst (2016), S. 21; Windelband (2014), S. 157f.

⁷³ Vgl. Windelband (2016), S. 89.

⁷⁴ Vgl. Huchler (2015), S. 118; Hirsch-Kreinsen (2014), S. 35.

dabei in einem wechselseitigen Prozess mit den Erfahrungen und Bedürfnissen der unternehmerischen Praxis abzustimmen.

5 Literaturverzeichnis

- Bauer, W./Horváth, P. (2015): Industrie 4.0 - Volkswirtschaftliches Potenzial für Deutschland, in: Controlling, Jg. 27, H. 8-9, S. 515-517.
- Bauernhansl, T. (2014): Die Vierte Industrielle Revolution – Der Weg in ein wertschaffendes Produktionsparadigma, in: Bauernhansl, T./ten Hompel, M./Vogel-Heuser, B. (Hrsg.): Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik: Anwendung, Technologien, Migration, Wiesbaden, S. 5-35.
- Bergius, S. (2015): Industrie 4.0 - Treiber für Zukunftsfähigkeit? Online verfügbar unter <http://www.handelsblatt.com/12458016.html>, Stand: 25.05.2016.
- BITKOM/Fraunhofer (2014): Industrie 4.0 - Volkswirtschaftliches Potenzial für Deutschland. Online verfügbar unter: <https://www.bitkom.org/noindex/Publikationen/2014/Studien/Studie-Industrie-4-0-Volkswirtschaftliches-Potenzial-fuer-Deutschland/Studie-Industrie-40.pdf>, Stand: 27.07.2016.
- Bonin, H./Gregory, T./Zierahn, U. (2015): Übertragung der Studie von Frey/Osborne (2013) auf Deutschland. Online verfügbar unter: <http://hdl.handle.net/10419/123310>, Stand: 30.11.2016.
- Botthof, A. (2015): Industrie 4.0: Schrittmacher für die Energiewende, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung vom 5.03.2015.
- Bretzke, W.-R. (2014): Nachhaltige Logistik. Zukunftsfähige Netzwerk- und Prozessmodelle, 3. Auflage, Berlin, Heidelberg.
- Bretzke, W.-R./Froschmayer, A./Grotemeier, C./Hager, H.-J./Kille, C./Klug, M./Lehmacher, W./Meißner, M./Nehm, A./Roth, A./Schwemmer, M./Terner, D./Wagner, S. (2016): Logistik trifft Digitalisierung – Auswirkungen auf die Entwicklung in 2016 – Ergebnisse des Herbstgipfels 2015, Hamburg.
- Buhr, D. (2015): Soziale Innovationspolitik für die Industrie 4.0. Expertisen und Dokumentationen zur Wirtschafts- und Sozialpolitik, Bonn.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (2013): Zukunftsbild „Industrie 4.0“. Online verfügbar unter: http://www.bmbf.de/pub/Zukunftsbild_Industrie_4.0.pdf, Stand: 03.04.2016.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2015): Industrie 4.0 und Digitale Wirtschaft – Impulse für Wachstum, Beschäftigung und Innovation, Berlin.

- Bundesnetzagentur (2011): „Smart Grid“ und „Smart Market“ – Eckpunktepapier der Bundesnetzagentur zu den Aspekten des sich verändernden Energieversorgungssystems, Bonn.
- Busch, J./Soukup, A./Dutzler, H./Loinig, M./Gorholt, A. (2015): Industrie 4.0 – Österreichs Industrie im Wandel.
- Daimler AG (2016): Mensch und Roboter - ziemlich beste Freunde. Online verfügbar unter <http://www.daimler.com/innovation/digitalisierung/industrie4.0/mensch-und-roboter.html>, Stand: 01.09.2016
- De Mauro, A./Greco, M./Grimaldi, M. (2015): What is big data? A consensual definition and a review of key research topics, in: Giannakopoulos, G./Kyriaki-Manessi, D. (Hrsg.): AIP Conference Proceedings 1644, S. 97-104.
- Döring, R./Ott, K. (2001): Nachhaltigkeitskonzepte, in: Zeitschrift für Wirtschafts- und Unternehmensethik, Jg. 2, Nr. 3, S. 315-338.
- Duden (2017): Nachhaltigkeit, die. Online verfügbar unter: <http://www.duden.de/rechtschreibung/Nachhaltigkeit>, Stand: 13.01.2017.
- Elkington, J. (1998): Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of the 21st Century. Stoney Creek, CT.
- Erdle, F. (2014): Das Internet der Dinge revolutioniert Wirtschaft und Alltag, in: VDI Nachrichten, Jg. 2014, Nr. 46, S. 12.
- Flämig, H. (2015): Logistik und Nachhaltigkeit, in: Heidbrink, L./Meyer, N./Reidel, J./Schmidt, I. (Hrsg.): Corporate Social Responsibility in der Logistikbranche, Berlin, S. 25-44.
- Fraunhofer-Gesellschaft (2016): Produktion und Dienstleistung - Industrie 4.0. Online verfügbar unter: <http://www.fraunhofer.de/de/forschung/forschungsfelder/produktion-dienstleistung/industrie-4-0.html>, Stand: 12.09.2016.
- Frey, C./Osborne, M. (2013): The Future of Employment: How susceptible are Jobs to Computerisation?, in: Technological Forecasting and Social Change, Jg. 114, S. 254-280.
- Gebhardt, A. (2014): 3D-Drucken. Grundlagen und Anwendungen des Additive Manufacturing (AM), München.
- Gerst, D. (2016): Industrie 4.0. Modebegriff, verheißungsvolle Zukunft oder schöne neue Welt? Online verfügbar unter https://www.bgf-institut.de/fileadmin/redaktion/downloads/BGF-Forum_2016/Gerst-Industrie_4.0.pdf, Stand: 30.12.2016.

- GeSI (Global e-Sustainability Initiative) (2015): SMARTer2030 – ICT Solutions for 21st Century Challenges. Executive Summary, Brüssel.
- Hertin, J./Berkhout, F./Moll, S./Schepelmann, P. (2001): Indicators for Monitoring Integration of Environment and Sustainable Development in Enterprise Policy: Final Report. Online verfügbar unter http://edz.bib.uni-mannheim.de/daten/edz-h/gdb/01/study99-502550_indicators-ph-finalreport010202.pdf, Stand: 12.10.2016.
- Hirsch-Kreinsen, H. (2014): Wandel von Produktionsarbeit - „Industrie 4.0“. Online verfügbar unter: http://www.wiso.tu-dortmund.de/wiso/ts/de/forschung/veroeff/soz_arbeitspapiere/AP-SOZ-38.pdf, Stand: 05.09.2016.
- Huchler, N. (2015): Die Grenzen der Digitalisierung. Neubestimmung der hybriden Handlungsträgerschaft zwischen Mensch und Technik und Implikationen für eine humane Technikgestaltung, in: HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik, Jg. 53, H. 1, S. 109-123.
- Jasperneite, J./Bretschneider, P. (2013): Industrial Smart Grids, in: Beyerer, J./Tacke, M. (Hrsg.): visIT – [Industrie 4.0], Karlsruhe, S. 8-9.
- Kagermann, H./Wahlster, W./Helbig, J. (2013): Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0. Abschlussbericht des Arbeitskreises Industrie 4.0. Online verfügbar unter: http://www.bmbf.de/files/Umsetzungsempfehlungen_Industrie4_0.pdf, Stand: 30.08.2016.
- Kagermann, H. (2014): Change Through Digitization – Value Creation in the Age of Industry 4.0, in: Albach, H./Meffert, H./Reichwald, R. (Hrsg.): Management of Permanent Change, New York u.a., S. 23-45.
- Kleine, A. (2009): Operationalisierung einer Nachhaltigkeitsstrategie – Ökologie, Ökonomie und Soziales integrieren, Wiesbaden.
- Koch, V./Kuge, S./Geissbauer, R./Schrauf, S. (2014): Industrie 4.0 – Chancen und Herausforderungen der vierten industriellen Revolution.
- Krückhans, B./Meier, H. (2013): Industrie 4.0 – Handlungsfelder der Digitalen Fabrik zur Optimierung der Ressourceneffizienz in der Produktion, in: Dagelmaier, W./Laroque, C./Klaas, A. (Hrsg.): Simulation in Produktion und Logistik – Entscheidungsunterstützung von der Planung bis zur Steuerung, Paderborn, S. 31-40.

- Petschow, U./Ferdinand, J.-P./Dickel, S./Flämig, H./Steinfeld, M./Worobei, A. (2014): Dezentrale Produktion, 3D-Druck und Nachhaltigkeit – Trajektorien und Potenziale innovativer Wertschöpfungsmuster zwischen Maker-Bewegung und Industrie 4.0, Berlin.
- Plattform Industrie 4.0 (2016): Was ist Industrie 4.0? Online verfügbar unter <http://www.plattform-i40.de/I40/Navigation/DE/Industrie40/WasIndustrie40/was-ist-industrie-40.html>, Stand: 30.06.2016.
- PWC (2014): Industrie 4.0. Chancen und Herausforderungen der vierten industriellen Revolution. Online verfügbar unter: <http://www.strategyand.pwc.com/media/file/Industrie-4-0.pdf>, Stand: 12.06.2016.
- Richter, A./Heinrich, P./Stocker, A./Unzeitig, W. (2015): Der Mensch im Mittelpunkt der Fabrik von morgen, in: HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik, Jg. 52, H. 5, S. 690-712.
- Richter, M. (2015): Industrie 4.0 und Energieeffizienz in der Produktion – Aktuelle Entwicklungen und Anwendungsbeispiele, Chemnitz, 14.07.2015.
- Schöning, H./Dorchain, M. (2014): Data Mining und Analyse, in: Bauernhansl, T./ten Hompel, M./Vogel-Heuser, B. (Hrsg.): Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik, Wiesbaden, S. 543-554
- Seuring, S./Müller, M. (2008): From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management, in: Journal of Cleaner Production, Jg. 16, Nr. 15, S. 1699-1710.
- Shrivastava, P. (1995): Ecocentric Management for a Risk Society, in: Academy of Management Re-view, Jg. 20, Nr. 1, S. 118-137.
- Siemens (2012): Perspektiven – Produktivität und Effizienz verbinden, Erlangen.
- Statistisches Bundesamt (2014): Nachhaltige Entwicklung in Deutschland – Indikatorenbericht 2014, Wiesbaden.
- Statistisches Bundesamt (2017): Nachhaltige Entwicklung in Deutschland – Indikatorenbericht 2016. Online verfügbar unter: https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/UmweltoekonomischeGesamtrechnungen/Umweltindikatoren/IndikatorenPDF_0230001.pdf?__blob=publicationFile, Stand: 07.03.2017.

- Sucky, E./Gampl, M./Ruh, A./Stelzer, N./Weidinger, J. (2016): Industrie 4.0: Marketingkampagne oder Revolutionsbeginn?, in: Sucky, E./Werner, J./Kolke, R./Biethahn, N. (Hrsg.): *Mobility in a Globalised World 2015*, Bamberg, S. 238-257.
- United Nations (2007): *Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies*, New York.
- VDMA (2015): *Industrie 4.0 konkret – Lösungen für die industrielle Praxis*, Frankfurt.
- Windelband, L. (2014): Zukunft der Facharbeit im Zeitalter „Industrie 4.0“, in: *Journal of Technical Education*, Jg. 2, H. 2, S. 138-160.
- Windelband, L. (2016): Industrie 4.0 ein Assistenzsystem für die Facharbeit in der Produktion?, in: Frenz, M./Schlick, C./Unger, T. (Hrsg.): *Wandel der Erwerbsarbeit*, Berlin, S. 77-93.
- Wolter, M./Mönnig, A./Hummel, M./Schneemann, C./Weber, E./Zika, G./Helmrich, R./Maier, T./Neuber-Pohl, C. (2015): IAB-Forschungsbericht 8/2015: Industrie 4.0 und die Folgen für Arbeitsmarkt und Wirtschaft. Online verfügbar unter <http://doku.iab.de/forschungsbericht/2015/fb0815.pdf>, Stand: 06.08.2016.
- World Commission on Environment and Development (1987): *Our common future*, Oxford.
- World Economic Forum (2016): *The Future of Jobs. Employment, Skills and Workforce Strategies for the Fourth Industrial Revolution*. Online verfügbar unter http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs.pdf, Stand: 27.09.2016.

Logistics & Business Models

Mobility in a
Globalised World



Economics
Engineering
Informatics
Logistics
Urban Planning

Logistics & Business Models

Chair: Prof. Dr. Niels Biethahn, Institut für Automobil Forschung (im RIF e.V.) und Professor für Unternehmenssteuerung und Projektleiter für das Thema Automotive Management, BITS Business and Information Technology School GmbH, Reiterweg 26b, 58535 Iserlohn, N.Biethahn@automobil-forschung.org

Im Rahmen des diesjährigen Panels „Logistics & Business Models“ gab es eine Schwerpunktsetzung auf die Veränderungen im Bereich der Geschäftsmodelle verschiedener Branchen, die mit Mobilität zu tun haben.

Das Panel startet mit dem Beitrag „ÖPP-Modell unter Beteiligung einer Verkehrsinfrastrukturgenossenschaft“ von Melanie Beck. In einem Forschungsprojekt, welches an der DHBW Heilbronn durch Frau Beck durchgeführt wird, wird untersucht, ob sich eine Infrastrukturgenossenschaft für die Finanzierung des Ausbaus eines Teilstücks einer Bundesautobahn eignet. Dazu muss berücksichtigt werden, dass es sich bei der Infrastrukturgenossenschaft um eine hybride Organisationsform dreht, die zwischen einer rein staatlichen Lösung und einer rein privaten, kapitalmarktfinanzierten Lösung positioniert ist. Eine These, die mit der Arbeit verfolgt wird, dass bei einer Infrastrukturgenossenschaft mit einer entsprechenden Gestaltung die bei öffentlich-privaten Partnerschaft (ÖPP) bzw. Public-Private-Partnerschaft (PPP) typischen Interessenkollisionen nicht auftreten. In dem Beitrag von Frau Beck wird sich dem Thema Infrastrukturgenossenschaft inhaltlich genähert, indem zunächst der Stand der Forschung zum Thema Infrastrukturgenossenschaft skizziert wird und anschließend die Ergebnisse erster Experteninterviews zum Konstrukt einer Verkehrsinfrastrukturgenossenschaft aufgezeigt werden.

In dem Beitrag „Von Stadt und Land: Unterschiede in Nutzung und Wahrnehmung des eigenen Fahrzeugs“ von Jan Schreier und Niels Biethahn wird analysiert, wie sich die Nutzung und Wahrnehmung der Fahrzeuge abhängig von der Siedlungsdichte unterscheidet. Dazu werden zunächst explorativ Unterschiede zur Fahrzeugwahrnehmung und -nutzenbewertung sowie eine Unterscheidung zwischen städtischem und ländlichem Raum erarbeitet. Anschließend werden diese Segmente mit Daten aus Zufriedenheitsbefragungen verknüpft.

Der Beitrag „Analyse des Änderungsdrucks im Autohandel – aus Sicht der Händler“ von Niels Biethahn beleuchtet die Ergebnisse einer empirischen Befragung des Instituts für Automobil Forschung aus dem Frühjahr 2016, an mittels einer Onlinebefragung bundesweit 211 Führungskräfte aus dem Autohandel teilgenommen haben. Der Autohandel steht durch eine zunehmende Produktkomplexität, höhere An-

forderungen seitens der Hersteller, neuer digitaler Wettbewerber insbesondere im Bereich der Vertriebsorganisation unter erhöhten Veränderungsdruck. Vor diesem Hintergrund wird in dem Beitrag untersucht, welche Bedeutung die einzelnen Vertriebsherausforderungen aus Sicht der Vertreter des Autohandels besitzen.

ÖPP-Modell unter Beteiligung einer Verkehrsinfrastrukturgenossenschaft

Melanie Beck

Duale Hochschule Baden-Württemberg Heilbronn, Bildungscampus 5, 74076 Heilbronn, melanie.beck@heilbronn.dhbw.de

1	Einleitung.....	104
2	Verkehrsinfrastrukturprojekte in Deutschland	104
3	Genossenschaftliches Geschäftsmodell.....	109
4	Forschungsfragen und Methodik.....	112
5	Erste Erkenntnisse	115
6	Weitere Vorgehensweise	118
7	Literaturverzeichnis	119

Abstract:

Dieses Paper untersucht eine bisher weitgehend unerforschte Variante eines ÖPP-Modells. Hierbei handelt es sich um die Beteiligung einer Verkehrsinfrastrukturgenossenschaft. Bei dieser genossenschaftlichen Lösung sind die Eigenkapital- und Fremdkapitalgeber gleichzeitig die Nutzer der Autobahn. Aufgrund der Komplexität des Sachverhaltes findet eine Kombination aus zwei Methoden der empirischen Sozialforschung statt. Diese sogenannte Triangulation kombiniert qualitative und quantitative Forschungsmethoden miteinander. Bei den beiden Methoden handelt es sich um teilstandardisierte Interviews mit einer überschaubaren Anzahl von Experten und um eine standardisierte Befragung einer größeren Zahl von Stakeholdern. Da im ersten Schritt ein mögliches Konstrukt einer Verkehrsinfrastrukturgenossenschaft aufgebaut werden soll, wurden die Interviewpartner aus den Bereichen „Genossenschaft“ und „Verkehrsinfrastruktur“, insbesondere ÖPP ausgewählt. Auf der Grundlage von bisher geführten Experteninterviews können erste mögliche Konstrukte einer Verkehrsinfrastrukturgenossenschaft aufgezeigt werden.

JEL Classification: O18, R4

Keywords: Infrastructure Projects, Public-private-Partnership, Cooperative

1 Einleitung

Mobilität ist ein Treiber für Wachstum und Beschäftigung sowie wesentliche Grundlage für die Partizipation des Einzelnen am gesellschaftlichen Leben. Um Mobilität auf modernem Niveau zu gewährleisten, ist eine leistungsfähige Verkehrsinfrastruktur wichtig. Diese zu pflegen, zu erhalten und bedarfsgerecht auszubauen, erscheint daher als elementar.¹

Die Verkehrsinfrastruktur galt in Deutschland lange Zeit als Standortvorteil, jedoch veraltet diese zusehends und wird marode.² Die Qualität der Verkehrsinfrastruktur sinkt aufgrund der rückläufigen Investitionsquote. Dies zeigt sich unter anderem an einem gegenüber früheren Jahren niedrigeren Modernitätsgrad und den schlechten Zustandsnoten der Autobahnen.³ Eine vor dem Hintergrund von stark belasteten Bundesfernstraßen und einem prognostizierten Verkehrszuwachs im Personen- und Güterverkehr alarmierende Situation. Es erscheint unausweichlich, zukünftig mehr Kapital als bisher üblich in den Erhalt und Ausbau von Verkehrswegen zu investieren.⁴ Nur so lässt sich die Attraktivität Deutschlands als Standort für Unternehmen und Privatpersonen dauerhaft erhalten.

Aufgrund der aktuell angespannten Finanzlage erscheint eine konventionelle Finanzierung über den öffentlichen Haushalt allerdings schwierig. Eine alternative Finanzierungsform bietet die sogenannte öffentlich-private Partnerschaft (ÖPP), welche, gemäß Bundesrechnungshof, nicht wirtschaftlich agiert bzw. zu hohe Kosten ausweist.⁵ Eine bisher weitgehend unerforschte Variante eines ÖPP-Modells ist eine Verkehrsinfrastrukturgenossenschaft. Bei dieser genossenschaftlichen Lösung sind die Eigenkapital- und Fremdkapitalgeber gleichzeitig die Nutzer der Autobahn. Das Ziel des Forschungsvorhabens ist der konzeptionelle Aufbau einer solchen Verkehrsinfrastrukturgenossenschaft.

2 Verkehrsinfrastrukturprojekte in Deutschland

2.1 Verkehrsinfrastruktur in Deutschland

Die Verkehrsinfrastruktur lässt sich nach verschiedenen Verkehrsträgern unterscheiden. Es wird differenziert nach:

- Straßenverkehr
- Schienenverkehr
- Luftverkehr,

¹ Vgl. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2016a).

² Vgl. Bardt, H. / Chrischilles, E. / Fritsch, M. et al (2014), S. 20.

³ Vgl. Kommission Zukunft der Verkehrsinfrastruktur (2012), S. 11.

⁴ Vgl. Hartwig, K.-H. / Armbrrecht, H. (2005), S. 29 f.

⁵ Vgl. Rechnungshof (2011), S. 16.

- Binnenschifffahrt⁶

Die Bereitstellung der Verkehrsinfrastruktur stellt grundsätzlich eine hoheitliche Aufgabe dar. Die öffentliche Hand muss die Vorhaltung einer funktionsfähigen Verkehrsinfrastruktur organisieren bzw. kontrollieren.

Die Verkehrsinfrastrukturpolitik gilt daher als Kernaufgabe der Verkehrspolitik.⁷ Nach dem Grundgesetz ist die Bundesregierung für die Bundesverkehrswege (Bundesschienenwege, Bundeswasserstraßen und Bundesfernstraßen) verantwortlich. Dazu zählt der Aus- und Neubau der Verkehrswege sowie deren Erhaltung und Unterhaltung.⁸ Die geplanten Investitionen des Bundes in die Verkehrswege werden im Bundesverkehrswegeplan (BVWP) festgehalten. Dieser gilt für Zeitraum von 10 bis 15 Jahren. Dabei ist der jeweils gültige BVWP als Planungsinstrument und nicht als Finanzierungsplan mit Gesetzescharakter zu verstehen.⁹ Der am 03. August 2016 vom Kabinett verabschiedete BVWP 2030 umfasst ein Volumen von 269,6 Mrd. €, wovon 70% in den Erhalt der Verkehrsinfrastruktur fließen.¹⁰ Die folgende Abbildung stellt die diesbezüglichen Ausgaben des Bundes der vergangenen Jahre grafisch dar.

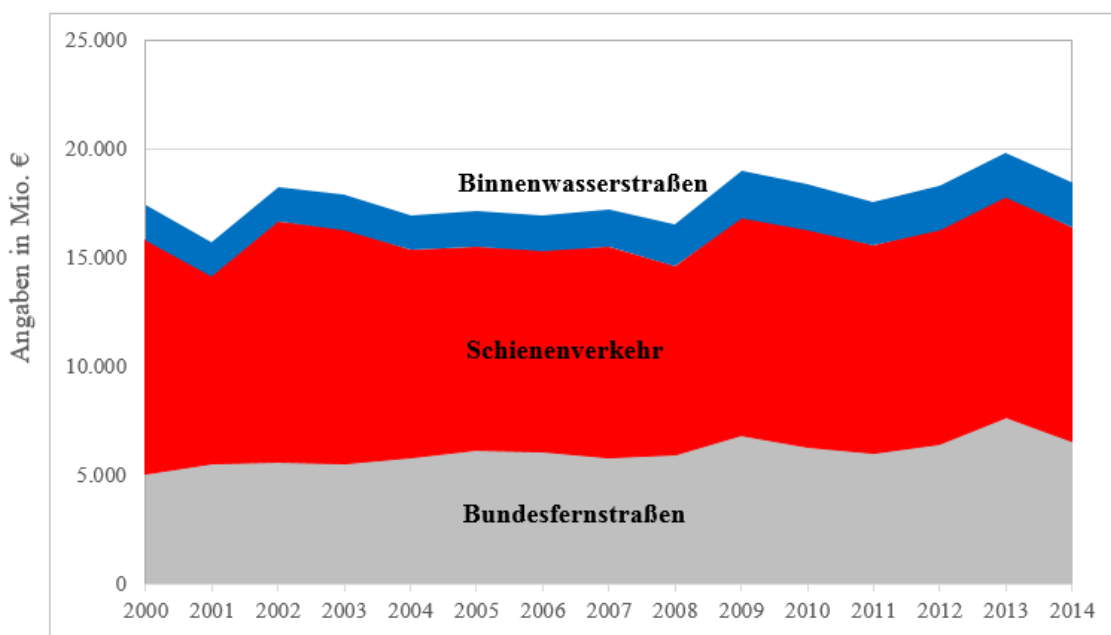


Abbildung 1: Ist-Ausgaben des Bundes für Verkehrswege¹¹

In der Abbildung wird deutlich, dass in den letzten Jahren die Ausgaben für die Verkehrswege minimal angestiegen sind. Im Zeitraum von 2000 bis 2014 investierte die

⁶ Vgl. Aberle, G. (2000), S. 20.

⁷ Vgl. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2016b).

⁸ Vgl. Bundesschienenwege: Art. 87e GG, Bundeswasserstraßen: Art. 89 Abs. 2 GG, Bundesfernstraßen: Art. 90 GG.

⁹ Vgl. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2016c), S. 1.

¹⁰ Vgl. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2016d).

¹¹ Eigene Abbildung nach Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2015), S. 114.

Bundesregierung im Durchschnitt 7,69 %¹² der gesamten Ausgaben jährlich in die Erhaltung und Neubau der Verkehrswege. Zu diesem geringen Investitionsatz kommen drei gravierende Probleme hinzu: seit den 1960er Jahren herrscht ein jährliches Finanzierungsdefizit, welches bereits im ersten BVWP identifiziert wurde und aktuell eine Höhe von 8 Mrd. € aufweist.¹³ Weiterhin ist der Modernitätsgrad der Verkehrsinfrastruktur seit 1970 rückläufig.¹⁴ Dies hat zur Folge, dass es zu einem Substanzverfall der Verkehrswege kommt. Abschließend steigt die Überlastung der Verkehrsinfrastruktur. Dies spiegeln u.a. die im Jahr 2015 auf 341.000 Stunden angestiegenen Stauszeit¹⁵ und die Erhöhung des Verkehrsaufkommens wider.¹⁶

Unter diesen Entwicklungen leiden besonders die Bundesfernstraßen.¹⁷ Sie fallen in das Aufgabengebiet der Bundesregierung.¹⁸ Die Bundesautobahnen sind gemäß § 1 Abs. 3 FStrG „(...) nur für den Schnellverkehr mit Kraftfahrzeugen bestimmt und so angelegt [...], dass sie frei von höhengleichen Kreuzungen und für Zu- und Abfahrt mit besonderen Anschlussstellen ausgestattet sind. Sie sollen getrennte Fahrbahnen für den Richtungsverkehr haben.“ Trotz des relativ geringen Anteils (22,54%) der Bundesfernstraßen am gesamten Straßennetz kommt ihnen eine hohe verkehrsinfrastrukturelle Bedeutung zu. 46 % der Fahrleistung der Kraftfahrzeuge wurden im Jahr 2014 auf den außerörtlichen Bundesfernstraßen erbracht.¹⁹

2.2 Realisierungsmöglichkeiten von Verkehrsinfrastrukturprojekten

Für die Realisierung von Verkehrsinfrastrukturprojekten gibt es bisher zwei Möglichkeiten der Organisation und Finanzierung. Zum einen kann dies über den klassischen Weg der öffentlichen Hand erfolgen. Sie übernimmt hier die hoheitlichen Aufgaben und damit einen wesentlichen Teil der Wertschöpfungskette des Verkehrsinfrastrukturprojektes. Zum anderen kann der Staat wesentliche Aufgaben an Dritte übertragen. Dies geschieht im Rahmen einer öffentlich-privaten Partnerschaft (engl. Public Private Partnership).²⁰ Deren Realisierungsmöglichkeiten sollen im Folgenden erläutert werden.

¹² Eigene Berechnung auf Grundlage von Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2014), S. 114.

¹³ Vgl. Kommission Zukunft der Verkehrsinfrastrukturfinanzierung (2012), S. 19.

¹⁴ Vgl. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2014), S. 42 f.

¹⁵ Vgl. ADAC (2016).

¹⁶ Unter dem Begriff Bundesfernstraßen werden Bundesautobahnen und Bundesfernstraßen zusammengefasst.

¹⁷ Vgl. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2015), S. 4.

¹⁸ Vgl. § 5 Abs. 4 FStrG.

¹⁹ Vgl. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2016e), S.182.

²⁰ Vgl. Zurkow, D. / Schütze, M. (2016), S. 31 f.

Konventionelle Realisierung

Bei der konventionellen Umsetzung vergibt die Straßenbauverwaltung der Länder pro Streckenabschnitt die Leistungen an private Auftragnehmer. Die Leistungen umfassen die Planung, den Bau sowie die Erhaltung eines Streckenabschnittes.

Die einzelnen Abschnitte werden meist weiter unterteilt in sogenannte Fach- und Teillöse. Darunter ist eine Einteilung in Einzelleistungen (Streckenabschnitte mit der Länge zwischen 2-8 km und einzelne Brücken) und Aufgabenteilbereiche (Verkehrsführung, Erdbau, Deckenbau, Errichtung von Schutzeinrichtungen) zu verstehen. Der Bieter mit dem kostengünstigsten Angebot erhält den Auftrag für die Dauer des Bauvorhabens. Die Vergütung erfolgt nach Baufortschritt und die Gewährleistung des Auftragnehmers endet nach fünf Jahren. Den Betrieb der Verkehrsinfrastruktur gewährleisten staatliche Betriebsdienstmitarbeiter ebenso wie private Dienstleister.²¹

Öffentlich private Partnerschaft (ÖPP)

Bei einer ÖPP handelt es sich um eine Zusammenarbeit zwischen öffentlicher Hand und Privatwirtschaft. Bei diesen Partnerschaftsprojekten verfolgen die Kooperationspartner ein gemeinsames Ziel innerhalb eines festgelegten Zeitraums unter Verteilung der Risiken. Der öffentliche Partner behält über die gesamte Laufzeit hinweg die Verantwortung für das Projekt.²² Bei einer ÖPP liegt durch die Zusammenarbeit eine verstärkte Einbindung von privatem Kapital in die Infrastrukturfinanzierung vor.²³

Die öffentliche Hand schreibt, nach der Durchführung einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung, die zu erbringenden Leistungen aus. Hierbei handelt es sich um die Planung, den Bau, die Erhaltung und den Betrieb eines längeren Streckenabschnittes für 20 – 30 Jahre (Lebenszyklusansatz). Den Auftrag erhält der Auftragnehmer mit dem „wirtschaftlichsten“²⁴ Angebot. Für die zu erbringenden Leistungen wird von dem privaten Partner eine sogenannte Projektgesellschaft gegründet. In den meisten Fällen handelt es sich bei solchen Gesellschaften um große Bauunternehmer in Zusammenarbeit mit Finanzinvestoren. Abbildung 2 zeigt die Struktur der Projektgesellschaft am Beispiel der autobahnplus A8 GmbH.²⁵

Die Vergütung bei einer ÖPP richtet sich nach dem vertraglich vereinbarten Geschäftsmodell. Ein wichtiges, bisher schon beim Autobahnausbau praktiziertes, Modell, ist das Ausbaumodell (A-Modell). Hier wird die Autobahn durch den privaten Partner ausgebaut und betrieben. Der private Partner erhält dafür eine Vergütung, die sich bei

²¹ Vgl. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2016f).

²² Vgl. Brandt, A. et al. (2007), S. 9.

²³ Vgl. Kulle, B. / Streeck, J. (2014), S. 13.

²⁴ In diesem Kontext ist das wirtschaftlichste Angebot nicht unbedingt gleichbedeutend mit „kostengünstig“. Es erfolgt eine Beurteilung unter Berücksichtigung sämtlicher wirtschaftlicher, technischer und rationeller Aspekte.

²⁵ Es handelt sich hierbei um das erste Betreibermodell Deutschlands für den Autobahnabschnitt A8 Augsburg - München

einigen realisierten Modellen an den Mauteinnahmen orientiert.²⁶ Die zukünftigen ÖPP-Projekte²⁷ sollen mit einem Verfügbarkeitsmodell (V-Modell) errichtet werden. Dieses Modell stellt eine Weiterentwicklung des A-Modelles dar und ist eine Optimierung in Bezug auf das unvorhersehbare Verkehrsmengenrisiko. Die Öffentliche Hand zahlt dem Betreiber ein Verfügbarkeitsentgelt für die Bereitstellung der Infrastruktur. Es wird im Vorfeld vertraglich festgelegt, in welchem Umfang die Infrastruktur verfügbar sein muss. Falls es zu weiteren Einschränkungen kommt, findet eine Verringerung des Entgeltes statt.²⁸

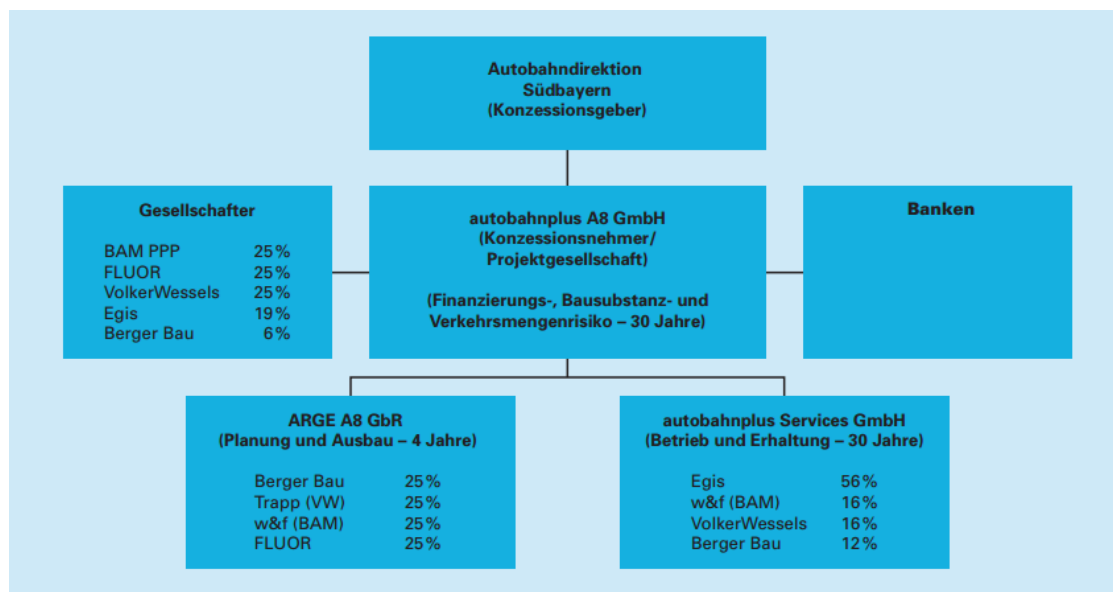


Abbildung 2: Organisation der Projektstruktur²⁹

Die Kritik an den ÖPP-Projekten ist groß. Bei dieser Finanzierungsform besteht primär die Gefahr, dass die dauerhafte Sicherstellung der Infrastruktur mit den Renditenerwartungen der Investoren konkurriert. Zusätzlich stellen die bisher hohen Kosten einer ÖPP ein Hindernis dar.³⁰ Hinzu kommt eine Benachteiligung von mittelständischen Bauunternehmen: gerade „Kleine Mittelständler“ sind aufgrund finanzieller Hemmnisse von den Ausschreibungen quasi ausgeschlossen.³¹ Bei den bisherigen ÖPP-Projekten waren nur die „großen Mittelständler“ vertreten. Der „normale Mittelstand“³² war, wenn überhaupt, nur auf Nachunternehmerebene an den Projekten beteiligt.³³ Auch die lange Vertragslaufzeit von ÖPP-Projekten kann für kleine Bauunternehmen ein Hindernis darstellen, da sie für diesen Zeitraum die Qualität der Ver-

²⁶ Vgl. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2016g).

²⁷ Die neuen ÖPP-Projekte werden vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur als „Neue Generation“ bezeichnet.

²⁸ Vgl. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2016h)

²⁹ Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2010), S. 28.

³⁰ Vgl. Rechnungshof (2011), S. 16.

³¹ Vgl. Zentralverband Deutsches Baugewerbe (2016), S. 37.

³² Die gängige Mittelstandsdefinition hat einen Jahresumsatz bis zu 100 Mio. €, eine Bilanzsumme \leq 50 Mio. € und eine Anzahl von Mitarbeiter $<$ 500. Vgl. Zentralverband Deutsches Baugewerbe (2016), S. I.

³³ Vgl. Zentralverband Deutsches Baugewerbe (2016), S. 1, S. 21

kehrsinfrastruktur aufrechterhalten müssen. Der Vorteil liegt in der dadurch gegebenen langfristigen Planungssicherheit.

Bei einem direkten Vergleich der beiden Umsetzungsvarianten wird deutlich, dass die konventionelle Umsetzung kleinteiliger aufgestellt ist. Die Laufzeiten und die Größe der Leistungen sind überschaubarer, sodass mehrere Unternehmen beteiligt sind. Bei den ÖPP-Projekten handelt es sich um großvolumige und langlaufende Projekte. Der Vorteil besteht in der „Alles-aus-einer-Hand“ Politik. Allerdings können die rechtlichen und finanziellen Anforderungen und Risiken nur große Bauunternehmer und Investoren stemmen.

3 Genossenschaftliches Geschäftsmodell

Die Idee der Genossenschaft geht bis in das 19. Jahrhundert zurück. Die heutigen Gründerväter der Genossenschaften sind Hermann Schulze-Delitzsch, Friedrich Wilhelm Raiffeisen, Victor Aimé Huber und Eduard Pfeiffer. Sie erkannten die Misere³⁴ der Bürger und gründeten die ersten Genossenschaften zu deren Behebung.³⁵ Hierbei schlossen sich Menschen freiwillig zusammen, um bestimmte Ziele besser erreichen zu können. Aus den genannten Missständen entwickelten sich verschiedene Genossenschaftszweige³⁶, die in ihren Grundprinzipien identisch waren. Diese Prinzipien haben noch bis heute Gültigkeit. Die von den einzelnen Genossenschaften verfolgten Ziele differieren mitunter allerdings.

3.1 Genossenschaften in Deutschland

Das Ziel jeder Genossenschaft ist die Förderung ihrer Mitglieder.³⁷ Daraus ergibt sich folgende Definition für eine Genossenschaft: „Gesellschaft von nicht geschlossener Mitgliederzahl, deren Zweck darauf gerichtet ist (...) ihre (...) Mitglieder (...) durch [einen] gemeinschaftlichen Geschäftsbetrieb zu fördern.“³⁸

Die Grundprinzipien jeder Genossenschaft sind:

- Selbsthilfe
- Selbstverantwortung (Demokratieprinzip)
- Selbstverwaltung

³⁴ Zins- und Warenwucherei auf dem Land, zu hohe Einkaufspreise für Handwerker und Kleinhändler, niedrige Arbeitslöhne und schlechte Qualität von Lebensmitteln, Wohnungsnot in den Städten und Mangel an dinglichen Sicherheiten für die Kreditaufnahme bei Geldinstituten.

³⁵ Vgl. Grosskopf, W. / Münkner, H. / Ringle, G. (2012), S. 12 f.

³⁶ Landwirtschaftliche Genossenschaften, Gewerbliche Warengenossenschaften, Konsumgenossenschaften, Baugenossenschaften und Kreditgenossenschaften.

³⁷ Vgl. Grosskopf, W. / Münkner, H. / Ringle, G. (2012), S. 19 sowie Sassen, R. (2011), S. 15.

³⁸ § 1 Genossenschaftsgesetz - GenG.

Unter *Selbsthilfe* ist der freiwillige Zusammenschluss von Personen mit ähnlichen Interessen zu verstehen. Die Genossen sind sowohl Mitglieder als auch Träger der Genossenschaft. Dadurch entstehen neben einer Hilfe zur Selbsthilfe auch Kooperationen mit anderen Mitgliedern. Es besteht kein Zwang zur Mitgliedschaft. Ein Austritt ist problemlos möglich.³⁹

Selbstverantwortung ist ein Resultat aus der Selbsthilfe. Die Genossenschaft handelt eigenverantwortlich und somit tragen die Mitglieder für ihr Handeln selbst Verantwortung. Dies zeigt sich auch in der Solidarhaftung^{40, 41}

Selbstverwaltung bedeutet, dass die Organe der Genossenschaft durch ihre eigenen Mitglieder besetzt werden.⁴²

Jede eingetragene Genossenschaft unterliegt den Regelungen des Genossenschaftsgesetzes. Hier sind auch die Rechte und Pflichten der einzelnen Organe einer Genossenschaft geregelt. Alle *Mitglieder* einer Genossenschaft bilden die Generalversammlung. Sie ist die grundlegende Beschlussebene der Genossenschaft. Bei der ordentlichen Generalversammlung hat jedes Mitglied ein Stimmrecht.⁴³

Der *Aufsichtsrat* ist das Beratungs- und Kontrollorgan der Genossenschaft und besteht aus mindestens drei gewählten Personen.⁴⁴ Seine Aufgabe ist die Bestellung des Vorstandes, dessen Förderung, Beratung und Überwachung, die Vertretung der Genossenschaft gegenüber den Vorstandsmitgliedern und die Kenntnisnahme der Inhalte der Prüfungsberichte.⁴⁵

Der *Vorstand* besteht seinerseits aus mindestens zwei, vom Aufsichtsrat gewählten, Personen.⁴⁶ Er ist das Leitungsorgan der Genossenschaft. Dieser führt die Geschäfte und vertritt die Genossenschaft nach außen.⁴⁷ Abbildung 3 stellt die Organe der Genossenschaft dar.

Heutzutage sind Genossenschaften die mitgliederstärksten Wirtschaftsorganisationen in Deutschland.⁴⁸ Dabei gibt es wie früher unterschiedliche Genossenschaftszweige. Die Anzahl der Genossenschaften bleibt seit einigen Jahren relativ konstant. Es findet aber eine Entwicklung innerhalb der einzelnen Genossenschaften statt. Sie konzentrieren sich nicht mehr nur auf die traditionellen Geschäftszweige sondern auch auf neue Ideen und Betätigungsfelder. Besonders bei den gewerblichen Genossenschaften wird das Thema der erneuerbaren Energien aufgegriffen und in den Bereichen Ge-

³⁹ Vgl. Münkner, H. (1992), S. 510.

⁴⁰ Ein Ausschluss bzw. Beschränkung der Nachschusspflicht ist heute gesetzlich möglich vgl. § 6 Nr. 3 GenG.

⁴¹ Vgl. Grosskopf, W. / Münkner, H. / Ringle, G. (2012), S. 19

⁴² Vgl. Siebenbäck, H. (2005), S. 296ff.

⁴³ Vgl. Siebenbäck, H. (2005), S. 262ff.

⁴⁴ § 36 Genossenschaftsgesetz – GenG.

⁴⁵ Vgl. Warncke, M. (2005), S. 92.

⁴⁶ § 24 Genossenschaftsgesetz – GenG.

⁴⁷ Vgl. Duursma, D. / Duursma-Kepplinger, H. / Roth, M. (2007), S. 514.

⁴⁸ Vgl. Blome-Drees, J. (2012), S. 2.

sundheitswesen, Dienstleistungen sowie im Sozialwesen haben die Genossenschaften in den letzten Jahren ihre Tätigkeit stark intensiviert.⁴⁹

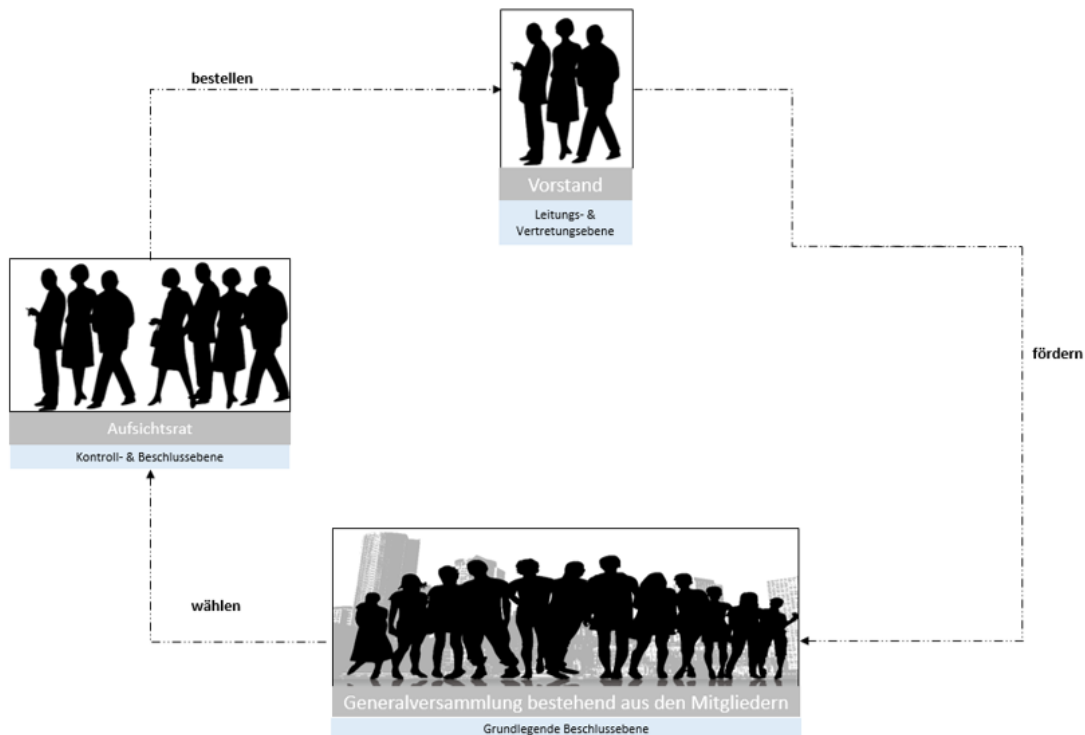


Abbildung 3: Organe einer Genossenschaft⁵⁰

3.2 Verkehrsinfrastrukturgenossenschaft

Die geplante Verkehrsinfrastrukturgenossenschaft ist eine hybride Organisationsform, bei der die Nutzer der Autobahn gleichzeitig die Eigenkapital- und Fremdkapitalgeber sind. Das Förderziel der Verkehrsinfrastrukturgenossenschaft wird der hochwertige Bau und die nachhaltige Nutzbarkeit der Autobahn sein.⁵¹

Aus dieser Definition ergeben sich die Stakeholder⁵² der Verkehrsinfrastrukturgenossenschaft. Die regionalen Kreditinstitute, Anwohner, Pendler, Unternehmen und Spediteure innerhalb der Region des ÖPP-Projektes könnten als Mitglieder, und damit als Eigenkapitalgeber, auftreten. Ebenfalls könnten das Land, die Kreise, Kommunen und regionale Politiker Mitglieder der Genossenschaft werden. Den regionalen Kreditinstituten kommt hierbei eine Doppelrolle zu: sie könnten auch zusätzlich als Fremdkapitalgeber auftreten. Mitglieder und Mezzanine-Kapitalgeber der Verkehrsinfrastrukturgenossenschaft sollten ausschließlich regionale Akteure sein, deren originäres Ziel ein schneller Bau und eine dauerhafte Nutzbarkeit der Autobahn ist. Somit lässt sich

⁴⁹ Vgl. Stappel, M. (2011), S. 196 f.

⁵⁰ Eigene Abbildung

⁵¹ Vgl. Weidmann, O. / Zajontz, Y. / Beck, M. (2016).

⁵² Stakeholder (zu deutsch: Teilhaber) sind Personen oder Gruppen, die ein berechtigtes Interesse am Verlauf oder Ergebnis eines Projektes haben.

die gemeinsame Leitmaxime eindeutig definieren. Als sekundäres Ziel erscheint die monetäre Vergütung. Hierbei handelt es sich um Zins- und Dividendenzahlungen für das zur Verfügung gestellte Kapital.

Abbildung 4 zeigt die Stakeholder sowie den möglichen Aufbau einer Verkehrsinfrastrukturgenossenschaft am Beispiel des A 6-Ausbaus.

Für die Teilnahme an einer Ausschreibung eines ÖPP-Projektes wird im Vorfeld ein Konsortium bestehend aus der Verkehrsinfrastrukturgenossenschaft und mehreren Bauunternehmern gegründet. Wichtig ist hierbei die Fachkunde, Zuverlässigkeit und Expertise der Bauunternehmer, da sonst eine erfolgreiche Teilnahme am Vergabeprozess unrealistisch ist.

Die Verkehrsinfrastrukturgenossenschaft bietet eine mittelstandsgerechte Lösung. Ziel ist es die regionalen Bauunternehmer in dieses ÖPP stark einzubinden, um damit die Region durch eine größere Anzahl an Arbeitsplätze zu unterstützen. Zusätzlich kommt es zu einer Förderung des regionalen Wirtschaftskreislaufes, da die Mitglieder das Kapital in der jeweiligen Region investieren.

4 Forschungsfragen und Methodik

4.1 Forschungsfragen

Eine Verkehrsinfrastrukturgenossenschaft existiert bisher noch nicht. Ziel der Arbeit ist es die Zusammensetzung einer funktionsfähigen Verkehrsinfrastrukturgenossenschaft zu untersuchen. Hierbei gilt es folgende Forschungsfragen zu beantworten:

1. Welche Anforderungen haben Stakeholder an eine Verkehrsinfrastrukturgenossenschaft?
2. Inwiefern sind die Stakeholder bei dem Aufbau der Verkehrsinfrastrukturgenossenschaft zu berücksichtigen?
3. Welche konzeptionellen Umsetzungsmöglichkeiten für eine Verkehrsinfrastrukturgenossenschaft gibt es?

Einen praktischen Bezug soll die Untersuchung des 64,4 km langen Ausbaus der A6 vom Kreuz Weinsberg bis zur Landesgrenze zwischen Baden-Württemberg und Bayern darstellen. Dieser Ausbau zählt zu den aktuellen ÖPP-Projekten in Baden-Württemberg.

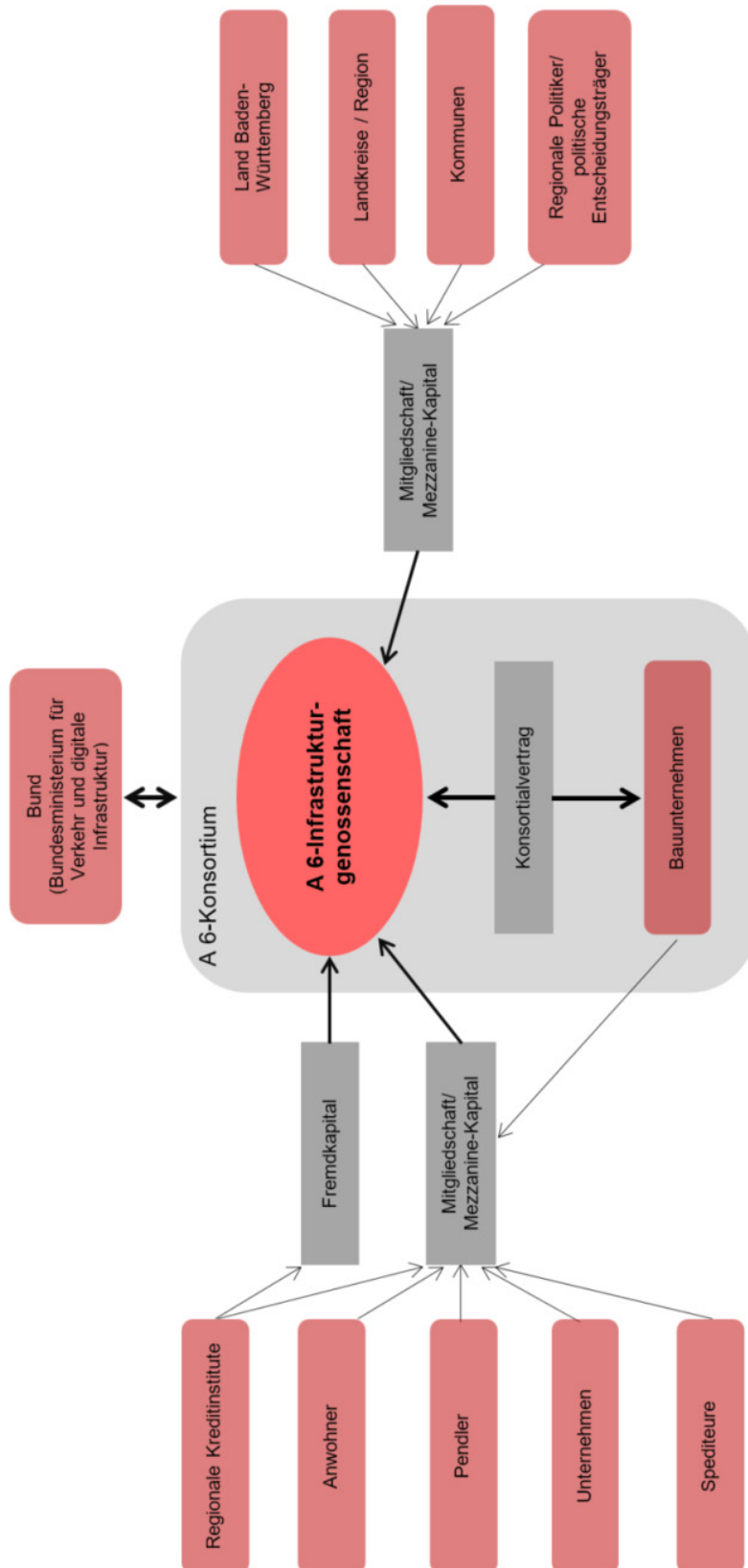


Abbildung 4: Aufbau des A 6-Konsortiums und Stakeholder der Verkehrsinfrastrukturgenossenschaft⁵³

⁵³ Eigene Abbildung nach Weidmann, O. / Saffenreuther, J. / Biethahn, N. / Demiri, A. (2016).

4.2 Methodische Vorgehensweise

Aufgrund der Komplexität der Forschungsfragen findet eine Kombination aus zwei Methoden der empirischen Sozialforschung statt. Diese sogenannte Triangulation kombiniert qualitative und quantitative Forschungsmethoden miteinander. Bei den genannten Methoden handelt es sich um teilstandardisierte Interviews mit einer überschaubaren Anzahl von Experten, und um eine standardisierte Befragung einer größeren Zahl von Stakeholdern.

Nach einer ersten Analyse von Sekundärdaten wurden Experteninterviews geführt. Die Interviews orientierten sich an einem im Vorfeld erarbeiteten Leitfaden. Hierbei „tritt die Person des Experten mit ihrer biographischen Motiviertheit in den Hintergrund, stattdessen interessiert der in einen Funktionskontext eingebundene Akteur“⁵⁴. Es erfolgt dadurch eine Begrenzung der interviewten Person auf ihr Expertentum. Diesen Wissensvorsprung besitzt jeder Experte hinsichtlich des jeweiligen Forschungsinteresses.⁵⁵ Dies bedeutet, dass der Expertenstatus nur in Bezug auf die Forschungsfrage und unter der Annahme, dass die Experten einen privilegierten Zugang zu entsprechenden Informationen besitzen, verliehen wird.⁵⁶

Der erste Schritt des Forschungsvorhabens ist der Aufbau eines möglichen Konstruktes einer Verkehrsinfrastrukturgenossenschaft, daher wurden die Interviewpartner aus den Bereichen Genossenschaft und Verkehrsinfrastruktur, insbesondere Öffentlich-Private-Partnerschaft (ÖPP), ausgewählt.

Die bisherigen Expertengespräche sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt. Jedes Interview wurde persönlich durchgeführt.

Im Durchschnitt dauerten die Gespräche ca. 83 Minuten, wobei die Gesprächsdauer abhängig von der verfügbaren Zeit des jeweiligen Experten war. Die Interviews liefen bei allen Experten nach dem gleichen Schema ab: zu Beginn fand eine Vorstellung der Gesprächspartner statt und im Anschluss erfolgte eine kurze Präsentation des Forschungsvorhabens. Den Hauptteil bildete das leitfadenorientierte Interview. Je nach Experte wurden unterschiedliche Schwerpunkte ausgewählt. Im Nachgang zu den Interviews fand eine Transkription der Interviews nach Dresing und Pehl statt.⁵⁷

⁵⁴ Meuser, M. / Nagel, U. (2011), S. 58.

⁵⁵ Vgl. Hoffmann, Dagmar (2005), S. 271.

⁵⁶ Vgl. Meuser, M. / Nagel, U. (2013), S. 483 ff.

⁵⁷ Dresing, T. / Pehl, T. (2013).

Name	Expertengebiet	Unternehmen	Datum Kalenderwoche 2016	Interviewart
Dr. Michael Roth	Genossenschaft	Baden-Württembergischer Genossenschaftsverband e.V. Berater für Neugründungen von Genossenschaften	KW 13	persönlich
Wolfgang von Trotha	Genossenschaft	Bayrischer Genossenschaftsverband e.V. Berater für Neugründungen von Genossenschaften	KW 27	persönlich
Dr. Andreas Geyer	Verkehrsinfrastruktur	Zentralverband Deutsches Baugewerbe e.V. Leiter Hauptabteilung Wirtschaft	KW 26	persönlich
Dr. Detlef Lupp	Verkehrsinfrastruktur	Bayrischer Bauindustrieverband e.V. Geschäftsführer	KW 17	persönlich
Prof. Torsten R. Böger	Verkehrsinfrastruktur	Verkehrsinfrastruktur- finanzierungsgesellschaft mbH Geschäftsführer	KW 26	persönlich
Stefan Gerwens	Verkehrsinfrastruktur	Pro Mobilität – Initiative für Verkehrsinfrastruktur e.V. Geschäftsführer	KW 26	persönlich

Tabelle 1: Übersicht der Experteninterviews

5 Erste Erkenntnisse

5.1 Ergebnisse der bisherigen Experteninterviews

Die Mehrzahl der befragten Experten⁵⁸ stehen der vorgestellten Idee einer Verkehrsinfrastrukturgenossenschaft positiv gegenüber. Die Verkehrsinfrastrukturgenossenschaft besticht durch ihren regionalen Ansatz. Darin sehen fünf Experten⁵⁹ eine deutliche Chance des alternativen ÖPP-Modells. Die Betroffenen werden zu Träger einer Leistung gemacht und durch den regionalen Ansatz lässt sich eine mittelstandsgerechtere Lösung für ÖPP finden. Allerdings äußern sie unterschiedliche Bedenken bezüglich der Genossenschaft.

Die Bauverbände weisen auf die fehlende Fachkunde, Zuverlässigkeit und Leistungsfähigkeit der Genossenschaft bezüglich ÖPP hin, die für die Teilnahme an der Ausschreibung erforderlich sind. Hinzu kommt das große Finanzierungsvolumen von ca. 1 Mrd. €. Rechtliche Schwierigkeiten erkennen die Genossenschaftsexperten. Besonders die Mitgliederförderung muss eindeutig erkennbar sein, ansonsten steht die Genossenschaft dem Problem einer Kapitalsammelstelle gegenüber. Dies bedeutet, dass

⁵⁸ Die Ausnahme bildet Herr Prof. Thorsten Böger, Geschäftsführer der Verkehrsinfrastrukturfinanzierungsgesellschaft mbH. Für ihn geht es bei ÖPP um die Realisierung der Verkehrsinfrastrukturmaßnahmen. Hierbei ist keine Beteiligung der Bevölkerung notwendig.

⁵⁹ Die Ausnahme bildet Herr Prof. Thorsten Böger, Geschäftsführer der Verkehrsinfrastrukturfinanzierungsgesellschaft mbH. Seiner Ansicht nach bietet die Verkehrsinfrastrukturgenossenschaft keinen Mehrwert im Vergleich zu bisherigen Umsetzung von ÖPP-Projekten.

die Genossenschaft im weiteren Sinne als Finanzunternehmen durch die Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (BaFin) geprüft werden muss.⁶⁰ Wichtig ist in diesem Zusammenhang auch, dass die Verkehrsinfrastrukturgenossenschaft keine Bürgerbeteiligung ist, bei der sich die Bevölkerung an einzelnen politischen Entscheidungen partizipiert sondern gemeinsam ein Ziel realisieren. Zur Vermeidung dieser Problematik muss die Genossenschaft einen Wirtschaftsbetrieb und ein eindeutiges Förderziel vorweisen. Die beiden letzten Experten sehen weitere Schwierigkeiten. Zum einen fehlen sämtliche Kompetenzen im Bereich Risikomanagement, welche bei einem derartigen Projekt von größter Bedeutung ist. Einhergehend damit fehlt es der Genossenschaft an Erfahrung. Zum anderen kommt es bei einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung des Angebotes durch die Verkehrsinfrastrukturfinanzierungsgesellschaft mbH (VIFG mbH)⁶¹ zu einer sehr genauen Prüfung der Struktur des Bieters. Dies bedeutet, dass die Verkehrsinfrastrukturgenossenschaft sämtliche geforderten Funktionen vorweisen muss.⁶² Zusätzlich muss eine Zusage über das eingezahlte Eigenkapital (nach Schätzungen von Prof. Böger liegt dies voraussichtlich bei 200 Mio. €⁶³) vorliegen.

Bezüglich der Besetzung der einzelnen Organe herrscht bei den Experten nur hinsichtlich der Mitglieder der Generalversammlung Einigkeit. Anwohner, Pendler, Unternehmen, Spediteure und Kreditinstitute innerhalb der Region des ÖPP-Projektes könnten als Mitglieder auftreten. Die Bauverbände plädieren auf eine Integration der Bauunternehmen als Mitglieder, um deren Verantwortungsbewusstsein zu stärken. Unter Compliance-Aspekt rät ein Genossenschaftsexperte von dieser Konstellation ab. Um die Bauunternehmer dennoch als Mitglieder aufnehmen zu können, empfiehlt sich eine Unterteilung in Ordentliche und Investierende Mitglieder. Durch diese Einteilung lässt sich ein weiteres Problem des zu großen Mitspracherechts der Anwohner, Pendler, Unternehmen, Spediteure und Kreditinstitute eindämmen. Für die Besetzung des Aufsichtsrates ergeben sich drei Möglichkeiten. Bei Variante I besteht der Aufsichtsrat aus Bauunternehmer, der Vorteil besteht in der Erfahrung bezüglich Verkehrsinfrastrukturprojekte. Die Besetzung des Aufsichtsrates mit Bürgermeister, Bankvorstände und Unternehmer der Regionen soll der Repräsentation dienen. Deren Bekanntheit kann das Vertrauen der Mitglieder in die Genossenschaft erhöhen und weitere Mitglieder anwerben. Bei der letzten Variante kommt es zu einer Besetzung des Aufsichtsrates

⁶⁰ „Die Tätigkeit eines Investmentclubs kann grundsätzlich eine Erlaubnispflicht nach dem Kapitalanlagegesetzbuch (KAGB) oder nach dem Gesetz über das Kreditwesen (Kreditwesengesetz – KWG) auslösen.“ Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (2013).

⁶¹ Im Jahr 2003 wurde die VIFG mbH auf Grundlage des Verkehrsinfrastrukturfinanzierungsgesellschaftsgesetzes (§ 1 VIFGG) gegründet. Alleiniger Gesellschafter ist die Bundesrepublik Deutschland. Das Ziel der VIFG mbH ist eine bedarfsgerechte, effektive und effiziente Verkehrsinfrastrukturbereitstellung. In diesem Zusammenhang unterstützt die VIFG das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur bei der Vorbereitung, Durchführung und Abwicklung von ÖPP-Projekten.

⁶² Dies betrifft die Funktion der Finanzierung, Liquiditäts-, Kosten-, Kontroll-, Informations-, Steuerungs- und Transparenzfunktion.

⁶³ Vgl. Experteninterview mit Herrn Prof. Thorsten Böger, Geschäftsführer der Verkehrsinfrastrukturfinanzierungsgesellschaft mbH.

mit Personen mit Projekterfahrung. Dem Vorstand kommt als Leitungsebene eine besondere Bedeutung zu, daher sollte dieser einschlägige Erfahrungen haben. Aufgrund der Komplexität empfiehlt es sich einen technischen und kaufmännischen Vorstand einzustellen. Abbildung fünf fasst die Ideen der Experten bezüglich der Besetzung einzelner Organe zusammen.

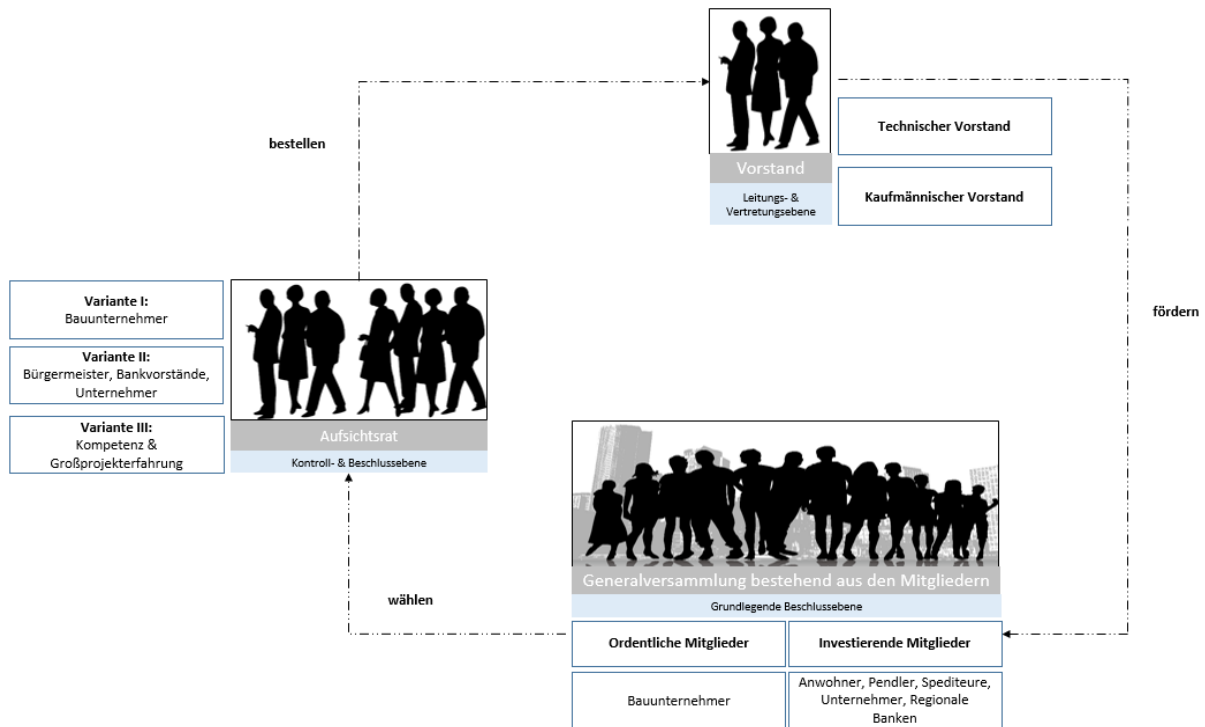


Abbildung 5: Mögliche Besetzung der Organe einer Verkehrsinfrastrukturgenossenschaft

5.2 Mögliche Konstrukte

Aus den Interviews kristallisieren sich drei mögliche Konstrukte einer Verkehrsinfrastrukturgenossenschaft heraus:

- Eigenständig
- Zusammenarbeit mit einem strategischen Partner
- Anschluss an einer Projektgesellschaft

Bei der ersten Variante bleibt die Genossenschaft eigenständig und schließt sich keiner weiteren Gesellschaft an. Dies bedeutet, dass eine Unabhängigkeit von Dritten gewährleistet ist. Jedoch fehlen einige benötigte Kompetenzen, die unter Umständen teuer eingekauft werden müssen. Besonders im Rahmen der Wirtschaftlichkeitsuntersuchung könnte es zu Schwierigkeiten bezüglich der Fachkunde, Zuverlässigkeit und Leistungsfähigkeit kommen. Dennoch kann die Genossenschaft stringent an ihrem ursprünglichen Förderziel, der schnellen und hochwertigen Umsetzung des Autobahnausbaus, festhalten. Durch diese Konzentration auf das Förderziel ist die wichtigste Anforderung des Genossenschaftsgesetzes eingehalten.

Strategische Partner könnten große mittelständische Bauunternehmer mit ÖPP-Erfahrung darstellen. Dadurch hat die Verkehrsinfrastrukturgenossenschaft die erforderliche Fachkunde und kann die Zuverlässigkeit des strategischen Partners vorweisen. Das Problem besteht allerdings in der Wahl des passenden Partners. Zum einen müssen die Ziele und Anforderungen übereinstimmen, um eventuell entstehende Informationsasymmetrien⁶⁴ entgegenzuwirken. Zum anderen muss ein Mehrwert für den strategischen Partner geboten werden, damit dieser die Kooperation eingeht.

Die letzte Möglichkeit ist der Anschluss an eine bestehende Projektgesellschaft. Die Verkehrsinfrastrukturgenossenschaft tritt als Eigenkapitalgeber auf. Durch den Anschluss kann die Genossenschaft Erfahrungen in Bezug auf ÖPP sammeln. Hinzu kommt, dass sich dadurch die Wahrscheinlichkeit erhöht, die Ausschreibung zu gewinnen. Allerdings taucht auch hier die Problematik der bereits beschriebenen Informationsasymmetrien auf. Zusätzlich tritt die Genossenschaft nun als Investment auf und müsste somit durch die BaFin überprüft werden.

6 Weitere Vorgehensweise

Im weiteren Verlauf soll im ersten Schritt eine Konkretisierung der möglichen Konstrukte erfolgen, dies geschieht mit Hilfe von weiteren Experteninterviews.

Als weitere Gesprächspartner aus dem Bereich „Verkehrsinfrastruktur“ kommen Experten des Hauptverbandes der deutschen Bauindustrie und der Bundesvereinigung mittelständischer Bauunternehmer in Frage. Dadurch ist neben den Chancen und Risiken von ÖPP auch die optimale Zusammensetzung der Verkehrsinfrastrukturgenossenschaft aus Sicht der Bauverbände zu bestimmen. Für den Genossenschaftssektor erfolgen Interviews mit empfohlenen Experten. Hierzu zählt der Genossenschaftsverband Berlin mit Herrn Dr. Eisen, das Institut für Standorterkundung in Dornbrin sowie Vertreter von Windradgenossenschaften. Aufgrund des hohen Investitionsvolumens von ÖPP-Projekten sind Finanzierungsspezialisten eine interessante Zielgruppe für Interviews. Da es sich bei ÖPP um eine Projektfinanzierung handelt, sind die Experten aus bisherigen Großprojekten zu befragen. Dazu zählen die DZ-Bank sowie die Europäische Investitionsbank (EIB). Durch die Öffnung der Finanzierungsbedingungen⁶⁵ seitens des Bundes ist eine Befragung neuer Kapitalgeber wie Pensionskassen, Versicherer o.ä. zu überlegen.

Ein mögliches Konstrukt einer Verkehrsinfrastrukturgenossenschaft ist die Zusammenarbeit mit einem strategischen Partner. Daher ist es wichtig, die Anforderungen der potenziellen Partner zu kennen. Als strategische Partner kommen mittelständische

⁶⁴ Diese Informationsasymmetrien entstehen auf Seiten des strategischen Partners, durch umfangreichere Erfahrungswerte aus vergleichbaren Straßenbauprojekten und dem damit verbundenen Zugriff auf Expertise. Daraus folgt die Möglichkeit einer qualifizierteren Risikoeinschätzung der Projekte.

⁶⁵ Vgl. Verkehrsinfrastrukturfinanzierungsgesellschaft mbH (2015), S. 7.

Bauunternehmen in Betracht, die bereits an ÖPP beteiligt waren. Eine weitere Möglichkeit stellt der Anschluss an eine Projektgesellschaft als Eigenkapitalgeber dar. Um die Anforderungen dieser Stakeholder zu berücksichtigen, muss eine Befragung erfolgen.

Im letzten Schritt sollte eine rechtliche Überprüfung der Konstrukte stattfinden. Dies betrifft je nach Konstrukt unterschiedliche rechtliche Fragestellungen. Eine Bestätigung der rechtlichen Zulässigkeit muss aus Sicht des Genossenschaftsrechtes, der Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht und der Verkehrsinfrastrukturfinanzierungsgesellschaft mbH erfolgen. Nach der Konkretisierung und rechtlichen Durchsicht der Konstrukte ist unter Umständen eine Beteiligung der Politik sinnvoll. ÖPP ist aktuell von großem politischem Interesse. Daher lässt sich möglicherweise durch ein Experteninterview das Interesse sowie zukünftige politische Richtlinien oder Erleichterungen in Erfahrung bringen. Hierfür eignen sich Verkehrsausschüsse, Landesverkehrsminister, Verkehrsminister sowie Experten im Finanzministerium.

7 Literaturverzeichnis

Aberle, G. (2000): Transportwirtschaft, Oldenbourg Verlag, München.

ADAC (2016): ADAC Staubilanz 2015, online im Internet: https://www.adac.de/infotestrat/adac-im-einsatz/motorwelt/staubilanz_2015.aspx?ComponentId=254442&SourcePageId=6729, Abfrage vom 24.08.2016.

Bardt, H. / Chrischilles, E. / Fritsch, M. et al. (2014): Infrastruktur zwischen Standortvorteil und Investitionsbedarf, Köln.

Blome-Drees, J. (2012) Wirtschaftliche Nachhaltigkeit statt Shareholder Value – Das genossenschaftliche Geschäftsmodell in: *Wiso direkt* März/2012.

Brandt, A. et al., *Public Private Partnership in der Wirtschaftsförderung. Herausforderungen, Chancen und Grenzen*, Stuttgart, 2007.

Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (2013): Merkblatt Investmentfonds, online im Internet: https://www.bafin.de/SharedDocs/Veroeffentlichungen/DE/Merkblatt/mb_110609_investmentclubs.html;jsessionid=8F82EB006C563C6B1B813F768407068E.1_cid363?nn=7954124#doc7852548bodyText2, abgerufen am 29.08.2016.

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2010): *Bundesautobahn A8 Augsburg-München - ÖPP-Betreibermodell*, Berlin.

Bundesfernstraßengesetz (FStrG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 28.06.2007 (BGBl. I S. 1206) zuletzt geändert durch Verordnung vom 31.08.2015 (BGBl. I S. 1474) m.W.v. 08.09.2015.

- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2016a): Verkehr und Mobilität, online im Internet: <http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/verkehr-und-mobilitaet.html>, abgerufen am 23.08.2016.
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2016b): Verkehrsinfrastruktur, online im Internet: <http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/verkehrsinfrastruktur.html>, abgerufen am 24.08.2016.
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2016c): Bekanntmachung zur Beteiligung der Öffentlichkeit im Rahmen der Erstellung des Bundesverkehrswegeplans 2030, Berlin.
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2016d): Kabinett beschließt Bundesverkehrswegeplan 2030, online im Internet: <http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Pressemitteilungen/2016/129-dobrindt-bvwp-2030.html>, abgerufen am 24.08.2016.
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2016e): Verkehrsinvestitionsbericht 2014, Bundestagsdrucksache 18/8800, online im Internet: <http://dipbt.bundestag.de/dip21/btd/18/088/1808800.pdf>, abgerufen am 24.08.2016.
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2016f): Das F-Modell, online im Internet: <http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/StB/oepp-geschaeftsmodelle-f-modell.html> , abgerufen am 24.08.2016.
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2016g): Umsetzung von Straßeninfrastruktur im vergleichenden Überblick - konventionell und Öffentlich-Private Partnerschaften, online im Internet: <http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/StB/oepp-geschaeftsmodelle-f-modell.html>, abgerufen am 25.08.2016.
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2016h): Das V-Modell (Verfügbarkeitsmodell), online im Internet: <http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/StB/oepp-geschaeftsmodelle-v-modell.html>, abgerufen am 25.08.2016.
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2015): Verkehr und Mobilität in Deutschland – Daten und Fakten kompakt, Berlin.
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2014): Verkehr in Zahlen 2015/2016, 44. Jahrgang, Hamburg.
- Dresing, T. / Pehl, T. (2013): Praxishandbuch Interview, Transkription & Analyse. Anleitungen und Regelsysteme für qualitativ Forschende, 5. Auflage, Marburg.
- Duursma, D./Duursma-Kepplinger, H./Roth, M. (2007): Handbuch zum Gesellschaftsrecht. LexisNexis Verlag – Wien.

- Genossenschaftsgesetz (GenG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 16.10.2006 (BGBl.1 S. 2230), das zuletzt durch Artikel 17 des Gesetzes vom 24.04.2015 (BGBl. 1 S. 642) geändert worden ist.
- Grosskopf, W. / Münker, H. / Ringle, G. (2012): Unsere Genossenschaft; Idee – Auftrag – Leistungen, 2. Auflage, Wiesbaden.
- Hartwig K.-H. / Armbrrecht, H. (2005): Volkswirtschaftliche Effekte unterlassener Infrastrukturinvestitionen. Berlin.
- Hoffmann, Dagmar (2005): Experteninterview, in: Lothar Mikos / Claudia Wegener (Hrsg.).
- Kommission Zukunft der Verkehrsinfrastrukturfinanzierung (2012): Bericht der Kommission. Berlin.
- Kulle, B. / Streeck, J. (2014): Perspektiven für ÖPP in Deutschland.
- Meuser, M. / Nagel, U. (2011): Experteninterview, in: Ralf Bohnsack/Winfried Marotzki/Michael Meuser (Hrsg.).
- Meuser, Michael/Nagel, Ulrike (2013): Das ExpertenInneninterview: Wissenssoziologische Voraussetzungen und methodische Durchführung, in: Barbara Friebertshäuser /Antje Langer /Annedore Prengel (Hrsg.).
- Münkner, H. (1995): Genossenschaftsidentität als strategisches Führungsinstrument (Schwerpunkt Genossenschaftsbanken). In: Herrmann, A./Ringle, G. (Hrsg): Perspektiven des genossenschaftspolitischen Führungssystems. Vandenhoeck & Ruprecht – Göttingen.
- Rechnungshof (2011): Gemeinsamer Erfahrungsbericht zur Wirtschaftlichkeit von ÖPP-Projekten, Wiesbaden.
- Sassen, R. (2011): Fortentwicklung der Berichterstattung und Prüfung von Genossenschaften. Eine betriebswirtschaftliche und empirische Analyse vor der Hintergrund des genossenschaftlichen Förderauftrags. Wiesbaden.
- Siebenbäck, H. (2005): Kommentar zu § 33 – 40 GenG. In: Dellinger, M. (Hrsg): Genossenschaftsgesetz samt Nebengesetzen. Kommentar. S. 296 – 312. LexisNexis Verlag – Wien.
- Stappel, M. (2015): Die deutschen Genossenschaften 2015 – Entwicklungen – Meinungen- Zahlen, Wiesbaden.
- Stappel, M. (2012): Trends bei Neugründungen von Genossenschaften in Deutschland in: Zeitschrift für das gesamte Genossenschaftswesen Jahrgang 61.
- Verkehrsinfrastrukturfinanzierungsgesellschaft mbH (2015): Einbindung von Fremdkapital und Eigenkapital aus Sicht der öffentlichen Hand Informationstag

„Neue Generation von ÖPP-Modellen im Bundesfernstraßenbereich“ Berlin, 26. Mai 2015.

Warncke, M. (2005): Prüfungsausschuss und Corporate Governance. Einrichtung, Organisation und Überwachungsaufgabe. Erich Schmidt Verlag – Berlin.

Weidmann, O. / Saffenreuther, J. / Biethahn, N. / Demiri, A. (2016): Verkehrsinfrastrukturgenossenschaften am Beispiel des Ausbaus der A6 – Thesenpapier. 4. Aufl., internes Arbeitspapier Nr. 1, Forschungsbereich Infrastrukturgenossenschaft, DHBW Heilbronn und Mosbach.

Weidmann, O. / Zajontz, Y. / Beck, M. (2016): ÖPP-Modell unter Beteiligung einer Verkehrsinfrastrukturgenossenschaft – Eine alternative Realisierungsmöglichkeit des Autobahnausbaus am Beispiel der A 6 in: Hohenheimer Genossenschaftsforschung (in Begutachtung – voraussichtliche Veröffentlichung im Dezember 2016)

Zentralverband Deutsches Baugewerbe (2016): Bericht zum Forschungsvorhaben „ÖPP-Infrastrukturprojekte und Mittelstand“, Braunschweig.

Zurkow, D. / Schütze, M. (2016): Wahrheit und Dichtung über Infrastrukturkreditfinanzierung in: Update II/2016.

Von Stadt und Land: Unterschiede in Nutzung und Wahrnehmung des eigenen Fahrzeugs

Jan Hendrik Schreier

ADAC e. V., Otto-Lilienthal-Str. 2, 86899 Landsberg am Lech,
jan.schreier@tzll.adac.de

Prof. Dr. Niels Biethahn

Sprecher des Instituts für Automobil Forschung (im RIF e.V.) sowie Professor für Unternehmenssteuerung und Projektleiter Automotive Management an der BiTS Hochschule, Reiterweg 26b, 58535 Iserlohn, Niels.Biethahn@bits-iserlohn.de

1	Einführung und Problemstellung	124
2	Herleitung der Raumarten nach Bevölkerungsdichte	124
3	Empirische Analysen zum Einfluss der Bevölkerungsdichte	128
4	Zusammenfassung und Fazit	134
5	Literaturverzeichnis	135

Abstract:

Nutzung und Wahrnehmung des eigenen Fahrzeugs unterscheiden sich in Abhängigkeit der Bevölkerungsdichte des eigenen Wohnorts. Die vorliegende Arbeit untersucht diese Effekte. Auf Basis der Bevölkerungsdichteklassen des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) werden zuerst Klassengrenzen definiert, die eine Zuordnung der Bevölkerungsdichte auf Basis der Postleitzahl ermöglichen. Anschließend werden die Daten einer Kundenzufriedenheitsstudie von 2015 anhand von vier Bevölkerungsdichtestufen von dünn besiedelt bis zu großstädtisch ausgewertet. Hauptergebnis ist, dass im großstädtischen Raum in der Tendenz statusrelevantere Aspekte wichtiger sind, während im ländlicheren Bereich Nutzenaspekte eine wichtigere Rolle spielen.

JEL Classification: M31 (Marketing)

Keywords: Market Research, Automotive, Partial Least Squares Path Modelling, Segmentation, Satisfaction, Rural, Urban, Population Density

1 Einführung und Problemstellung

Die Automobilindustrie steht in den kommenden Jahren vor großen Herausforderungen: die Senkung des Schadstoffausstoßes zur Einhaltung der gesetzlichen CO₂-Grenzen und der Umstieg auf E-Fahrzeuge sind zwei der aktuell zu lösenden Probleme (Automobilwoche 2016; Wirtschaftswoche 2016). Zusätzlich müssen sich die Hersteller auf Änderungen durch gesellschaftlichen Wandel wie die Alterung der Gesellschaft (Spiegel Online 2016) und die fortschreitende Urbanisierung (Kaiser 2015) einstellen. Besonders der Unterschied zwischen städtischer und ländlicher Bevölkerung wurde aus Sicht der Autoren hinsichtlich der automobilen Erwartungen bisher nur unzureichend untersucht.

Allgemeine Studien zur Zufriedenheit mit Nutzung und Wahrnehmung von Fahrzeugen, abhängig vom eigenen geographischen Umfeld, konnten die Autoren trotz intensiver Recherche nicht finden. Der Unterschied zwischen Stadt und Land wurde zuletzt höchstens im Kontext der E-Mobilität (Slupetzky und Stroj 2012) betrachtet. Weitere Studien befassen sich nur mit einzelnen Herstellern (Dittmar 2000; Ilzarbe 2005; Korte 1995) oder betrachten lediglich die Gesamtzufriedenheit und untersuchen nicht, wie sich diese zusammensetzt (Bauer, Huber und Bräutigam 1997a; Bauer, Huber und Bräutigam 1997b; Burmann 1991; Dittmar 2000; Großkurth 2004; Hättich 2009; Korte 1995). Geographische Untersuchungen beschränken sich in der Regel auf ländervergleichende Studien (z. B. Heise 1997).

Für die Mehrzahl der in den nächsten Jahren verkauften Fahrzeuge liegen keine Erkenntnisse vor, wie sich Nutzung und Wahrnehmung der Fahrzeuge abhängig von der Siedlungsdichte unterscheiden. Dies ist umso erstaunlicher, da davon auszugehen ist, dass die Anzahl der Fahrzeuge pro Kopf in den Städten tendenziell weiter rückläufig sein wird.

Das Ziel dieses Beitrags ist es daher, explorativ Unterschiede zur Fahrzeugwahrnehmung und -nutzenbewertung festzustellen und dadurch eine Basis für weitere Diskussionen und Untersuchungen zu schaffen. Im nächsten Schritt erfolgt hierfür die Erarbeitung der Unterscheidung zwischen städtischem und ländlichem Raum sowie die Verknüpfung mit Daten aus Zufriedenheitsbefragungen. Danach erfolgt die empirische Auswertung der Daten einer Zufriedenheitsstudie nach den Raumarten. Die Ergebnisse werden abschließend diskutiert und um erste praktische Handlungsempfehlungen ergänzt.

2 Herleitung der Raumarten nach Bevölkerungsdichte

Die Unterteilung der Gesamtheit der Autofahrer in zwei oder mehr Gruppen in Abhängigkeit der Siedlungsdichte kann aus marketingtheoretischer Sicht als mikrogeographische Segmentierung verstanden werden (vgl. Esch, von Einen und Rühl 2013, 65–76).

Nach Meffert (2012, 194) existieren sechs Anforderungen an Segmente: 1) Kaufverhaltensrelevanz, 2) Messbarkeit/Erfassbarkeit, 3) Zugänglichkeit, 4) Handlungsfähigkeit, 5) Wirtschaftlichkeit und 6) zeitliche Stabilität. In diesem Kapitel wird zuerst die Erfassbarkeit vom geographischen Segmenten behandelt (die übrigen Anforderungen werden im übernächsten Kapitel bewertet). Dazu sind folgende drei Fragen zu beantworten:

1. Anhand welcher Kriterien können städtischer und ländlicher Raum unterschieden werden?
2. Wo liegen etwaige Grenzen zwischen den Segmenten?
3. Wie lässt sich Anhand der verfügbaren Befragungsdaten eine Zuordnung der Befragten zu bestimmten Segmenten erreichen?

Die erste Frage wird in der Regel durch die Anzahl der Einwohner je Flächeneinheit (z. B. km²) bestimmt. Je niedriger (höher) dieser als Bevölkerungsdichte bezeichnete Wert ist, desto ländlicher (städtischer) ist eine Region (Schmid, Schmid und Schmid 2016).

Die Beantwortung der zweiten Frage beinhaltet drei Aspekte: zum Ersten die Frage, wie viele Unterteilungen man vornimmt, ob nur zwischen städtisch und ländlich unterschieden wird, oder ob es weitere Zwischensegmente gibt, die eine feinere Untergliederung ermöglichen. Zum Zweiten die Frage der Grenzwerte, ab derer ein bestimmtes geographisches Gebiet als z. B. städtisch bezeichnet werden kann. Drittens die Frage, wie die geographischen Einheiten ausgewählt werden, für die man die Bevölkerungsdichte berechnet (z. B. indem über ganz Deutschland ein gleichmäßiges Raster gelegt, oder indem sich an den geometrisch komplexen Verwaltungsgrenzen orientiert wird).

Diese Untersuchung folgt der Definition des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR), die Deutschland in folgende vier Stufen unterteilt:

„Kreisfreie Großstädte: Kreisfreie Städte mit mind. 100.000 Einwohnern (E.)

Städtische Kreise: Kreise mit einem Bevölkerungsanteil in Groß- und Mittelstädten von mind. 50% und einer Einwohnerdichte von mind. 150 E./km²; sowie Kreise mit einer Einwohnerdichte ohne Groß- und Mittelstädte von mind. 150 E./km²

Ländliche Kreise mit Verdichtungsansätzen: Kreise mit einem Bevölkerungsanteil in Groß- und Mittelstädten von mind. 50%, aber einer Einwohnerdichte unter 150 E./km², sowie Kreise mit einem Bevölkerungsanteil in Groß- und Mittelstädten unter 50% mit einer Einwohnerdichte ohne Groß- und Mittelstädte von mind. 100 E./km²

Dünn besiedelte ländliche Kreise: Kreise mit einem Bevölkerungsanteil in Groß- und Mittelstädten unter 50% und Einwohnerdichte ohne Groß- und Mit-

telstädte unter 100 E./km²“ (Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung 2016)

In der dieser Studie zugrundeliegenden Befragung ist die Postleitzahl (PLZ) des Hauptwohnsitzes das Merkmal, auf dessen Basis die Bevölkerungsdichte am besten vorhersagbar ist.

Zur Bestimmung der Bevölkerungsdichte je Postleitzahlgebiet wurden die Daten des Zensus 2011 auf Basis eines 100x100 Meter Rasters für ganz Deutschland (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2015) mit den geographischen Daten der Postleitzahlengrenzen von OpenStreetMap (2014) verknüpft (auf Basis des OpenStreetMap-Community-Projekts suche-postleitzahl.org 2015).

Im nächsten Schritt mussten die Grenzwerte für die Zuordnung der Postleitzahlgebiete auf vier Stufen der Bevölkerungsdichte festgelegt werden. Dazu wurden die Grenzen so festgelegt, dass der Bevölkerungsanteil je Stufe auf PLZ-Basis gleich den Daten des BBSR ist. Dies führte zu Abweichungen zwischen der Verteilung der Flächen auf die einzelnen Stufen und ist in Abbildung 1 dargestellt.

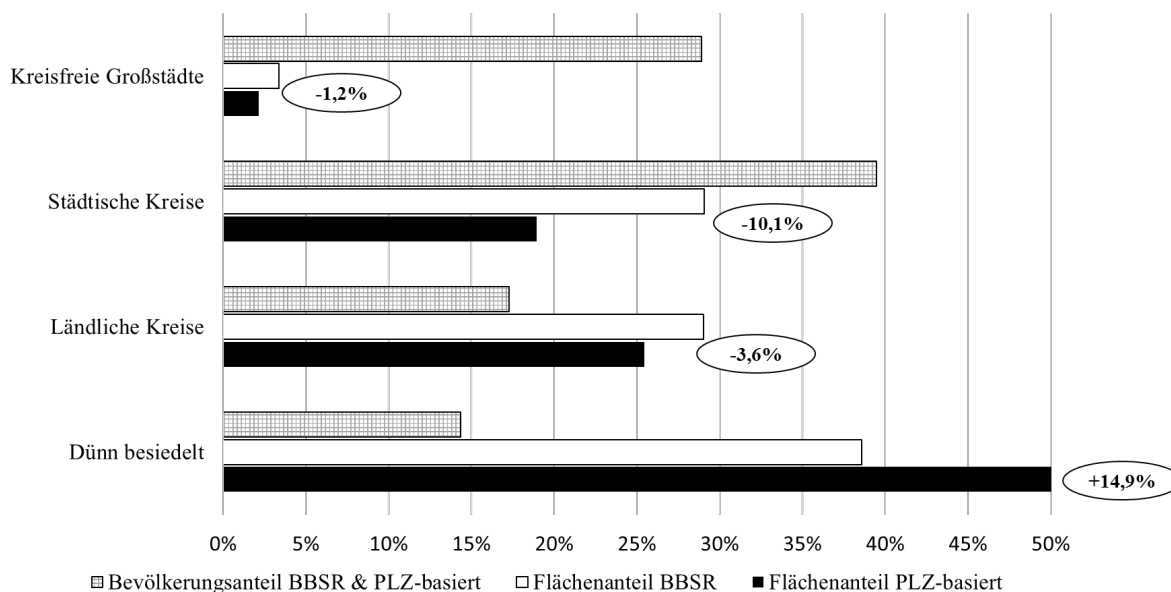


Abbildung 1: Verteilung von Bevölkerung und Fläche auf die vier Stufen

Wie Abbildung 2 zu entnehmen ist, leben fast 29% der deutschen Bevölkerung in kreisfreien Großstädten (3,4% der Fläche Deutschlands), fast 40% in Städtischen Kreisen (29,1%), etwa 17% in ländlichen Kreisen (29,0%) und 14% in dünn besiedelten Gebieten (38,6%). Bei den PLZ-basierten Flächen fällt auf, dass die Fläche des ländlichen Raums 14,9 Prozentpunkte größer ist, als es die Zahlen des BBSR erwarten ließen, und dass die anderen Stufen entsprechend geringere Anteile haben. Hauptursache dieser Abweichung ist, dass die Gebietsauflösung auf PLZ-Basis deutlich feiner ist und somit Teile von Kreisen, die laut BBSR einer dichter besiedelten Stufe zugeordnet werden, in eine der weniger dicht besiedelten Stufen fallen. Auf der anderen Seite gibt es auch Postleitzahlgebiete in ländlicheren Regionen, die in

dichtere Stufen aufsteigen, dies sind jedoch deutlich weniger. Ein visueller Vergleich der beiden Landkarten (siehe Abbildung 2) zeigt deren strukturelle Ähnlichkeit.

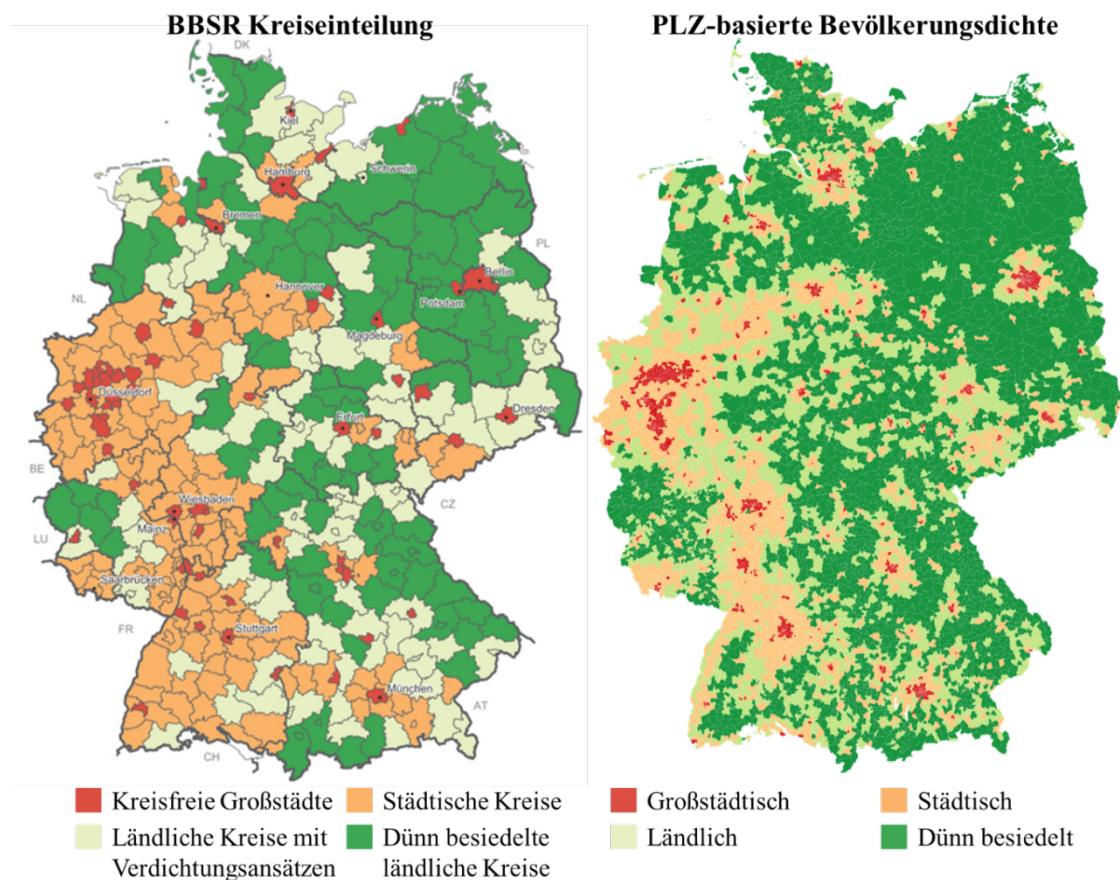


Abbildung 2: Bevölkerungsdichtestufen nach BBSR (2016) und auf PLZ-Basis

Somit werden folgende Bevölkerungsdichten als Grenzen für die Einteilung in die vier Stufen verwendet, dabei ist die Untergrenze einer Stufe jeweils die Obergrenze der nächsten, dünner besiedelten Stufe:

- Dünn besiedelt: $< 106,6$ Einwohner/km²
- Ländlich: $< 222,2$ Einwohner/km²
- Städtisch: $< 1.376,5$ Einwohner/km²
- Großstädtisch: $\geq 1.376,5$ Einwohner/km²

Dies deckt sich in etwa mit den Werten des BBSR, das für dünn besiedelte ländliche Kreise Einwohnerzahlen von weniger als 100 Einwohner/km² und für ländliche Kreise mit mindestens 100 bzw. maximal 150 Einwohner/km² definiert. Daher wird mit diesen Grenzen fortgefahren, um zu überprüfen, ob es Unterschiede in der Wahrnehmung und Nutzung des Autos gibt. Im nächsten Kapitel erfolgt zuerst eine Vorstellung der Befragung, die als Datenbasis für die dann kommenden Auswertungen dient. Die in diesem Kapitel gewonnene Einteilung dient als Gruppierungsvariable für alle folgenden Analysen.

3 Empirische Analysen zum Einfluss der Bevölkerungsdichte

Die ADAC Kundenzufriedenheitsstudie als Datenbasis

Die in der Untersuchung verwendeten Daten wurden vom ADAC¹ in den Monaten Mai und Juni 2015 erhoben. Mittels Onlinebefragung wurden etwa 20.000 Personen in Deutschland zur Zufriedenheit mit ihrem Fahrzeug befragt. Die Befragten fahren ein Auto, das zum Zeitpunkt der Befragung zwischen einem halben Jahr und drei-einhalb Jahren alt ist (ADAC 2015). Der Fragebogen enthält ca. 150 Fragen, deren Beantwortung im Durchschnitt 22 Minuten dauert.

Schwerpunkte der Befragung sind die Zufriedenheit mit dem Fahrzeug, dem Kaufprozess und der Werkstatt. Die Studie wird bestandsrepräsentativ erhoben bzw. gewichtet. Modelle mit hohen Zulassungszahlen sind anteilig entsprechend stärker vertreten als Fahrzeuge mit niedrigeren Zulassungszahlen.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurde die Frage zur Postleitzahl des Hauptwohnsitzes der Befragten als Basis für die Zuordnung zu einem Segment der Bevölkerungsdichte verwendet. Diese Frage wurde von 19.883 Befragten korrekt beantwortet, diese bilden die Basis für die weiteren Auswertungen. 54,4 % dieser Befragten waren männlich, das Durchschnittsalter betrug 44,1 Jahre.

Demographische - und Nutzungsunterschiede

Im ersten Schritt des Abgleichs werden mittels Tabellierung verschiedene Aspekte der Nutzung und Fahrzeugwahl beleuchtet. Tabelle 1 liefert einen Überblick über einige demographische Kennzahlen.

Stufe	Anzahl Personen in Befragung (Anteil)	Bevölkerungsdichte E./km ² Mittelwert/Median	Altersdurchschnitt in Jahren	Anteil Männer	Haushaltsgröße	Personenzahl < 18 Jahre
1) dünn besiedelt	1.862 (9%)	73 / 75	45,3	51%	2,73	0,60
2) ländlich	2.847 (14%)	161 / 159	44,8	52%	2,66	0,53
3) städtische	8.438 (42%)	634 / 560	44,6	55%	2,61	0,54
4) großstädtisch	6.736 (34%)	4.531 / 3.341	43,0	55%	2,42	0,46

Tabelle 1: Demographische Kennzahlen der Befragten je Stufe

¹ Der ADAC – Allgemeiner Deutscher Automobil-Club ist mit über 19 Millionen Mitgliedern Deutschlands größter Automobilclub

In der Befragung sind die Personen aus der dünnbesiedelten Gebieten leicht unterrepräsentiert (9% statt 14%), die Gesamtzahl ist für weitere Auswertungen jedoch groß genug. Der Altersdurchschnitt ist umso niedriger, je städtischer der Raum ist, was den Zensus-Daten entspricht. Bei der Geschlechterverteilung ist es den Daten des Zensus entgegengesetzt: der Männeranteil sinkt mit steigender Bevölkerungsdichte. Die durchschnittliche Haushaltsgröße sowie die Anzahl der Kinder im Haushalt sinken mit steigender Bevölkerungsdichte und entsprechen den Zensus-Daten.

Stufe	Anteil der Fahrtstrecke			Gefahrene km/Jahr	Autos im Haushalt	Marke Hauptfahrzeug		
	Innerorts	Landstraße	Autobahn			Premium	Volumen	Budget
1) dünn besiedelt	28%	55%	18%	19.441	1,64	17%	79%	4%
2) ländlich	38%	40%	22%	18.879	1,65	19%	78%	3%
3) städtische	54%	17%	29%	18.212	1,60	22%	75%	3%
4) großstädtisch	68%	6%	27%	17.662	1,45	26%	72%	2%

Tabelle 2: Kennzahlen zum Fahrzeug und zur Nutzung

Tabelle 2 enthält weitere Kennzahlen zum Fahrzeug, die über die Nutzung Aufschluss geben. Der Anteil der Fahrtstrecke, die Innerorts zurückgelegt werden, ist bei Bewohnern dünn besiedelter Gebiete weniger als ein Drittel, Bewohner großstädtischer Gebiete legen hier nach eigenen Angaben etwas über zwei Drittel der Strecke zurück. Dass diese Werte eventuell eher auf die Zeit als auf die Fahrtstrecke bezogen sind, zeigt die Anzahl gefahrener Kilometer pro Jahr. Diese sinkt mit steigender Bevölkerungsdichte, aber nur verhältnismäßig langsam. Für Fahrten auf Landstraßen existiert ein gegensätzlicher Zusammenhang. Dass Autobahnen in städtischen Gebieten ihre höchste Nutzungsquote haben (29%), deutet auf die regelmäßige Nutzung von Stadtautobahnen hin.

Die Anzahl Autos im Haushalt sinkt ebenfalls mit steigender Bevölkerungsdichte, hängt aber vermutlich direkt von der Haushaltsgröße ab, die im ländlichen Raum, wie in Tabelle 1 zu sehen, ebenfalls höher ist. Bei der Fahrzeugmarke spielen Premiummarken (Audi, BMW, Mercedes, Mini und Volvo) in der Stadt eine deutlich wichtigere Rolle als auf dem Land. Das nur aus der Marke Dacia bestehende Budget-Segment ist im ländlichen Raum stärker vertreten. Zu erklären wären diese Zahlen einerseits mit der höheren Kaufkraft in der Stadt, aber andererseits auch mit dem größeren Bedürfnis nach Statussymbolen in Städten. Im Gegensatz dazu dürfte der Nutzwert im ländlichen Raum wesentlich stärker im Vordergrund stehen.

Dies würde sich auch mit den Kaufgründen in Tabelle 3 decken. Die Befragten konnten bis zu drei Kaufgründe aus einer vorgegebenen Liste auswählen. Je dichter besiedelt eine Region ist, desto wichtiger werden die Kaufgründe Qualität, Marke,

Form/Design und Sportlichkeit. Im ländlicheren Raum steigt dafür die Wichtigkeit der nutzenorientierten Aspekte Wirtschaftlichkeit, Platzangebot, Kaufpreis, guter Service und Nähe zu Markenhändler. In den ebenfalls abgefragten Aspekten Zuverlässigkeit, Sicherheit, Fahrkomfort, Umweltfreundlichkeit, Sportlichkeit, Garantien, Testergebnisse und umfangreiche Serienausstattung gab es zwischen den einzelnen Bevölkerungsdichte-Stufen keine signifikanten Unterschiede, deshalb wurde auf eine Darstellung verzichtet.

Stufe	Qualität	Marke	Wirtschaftlichkeit	Platzangebot	Form / Design	Kaufpreis	Guter Service	Sportlichkeit	Nähe des Markenhändlers
1) dünn besiedelt	24%	18%	26%	29%	25%	44%	10%	8%	11%
2) ländlich	25%	19%	23%	27%	28%	43%	9%	8%	9%
3) städtische	27%	20%	21%	27%	29%	41%	9%	9%	8%
4) großstädtisch	29%	21%	20%	24%	30%	39%	8%	10%	6%

Tabelle 3: Top3-Kaufgründe (Spaltenmaximum fett geschrieben)

Bei der Interpretation bleibt zu beachten, dass sich die Werte zwar signifikant unterscheiden, aber sowohl im städtischen Bereich nutzenorientierte Entscheidungen als auch im ländlichen Bereich status-orientierte Entscheidungen getroffen werden. Die Werte hängen also *auch, aber nicht nur* von der Bevölkerungsdichte des Wohnorts ab.

Unterschiede in der Fahrzeugwahrnehmung

Zur Ermittlung der Unterschiede in der Fahrzeugwahrnehmung werden die Antworten zu Teilbereichen eines Fahrzeugs mit der Gesamtzufriedenheit in Verbindung gesetzt, dies geschieht mittels eines sogenannten Kausalmodelles.

Zur Visualisierung von Kausalmodellen eignen sich Pfadmodelle. Letztere bestehen auf zwei äußeren und einem inneren Modell. Im inneren Modell werden Konstrukte (nicht direkt beobachtbare Variablen) mit Pfeilen verbunden, die Ursache-Wirkungs-Beziehungen darstellen. Dabei zeigen die Pfeile vom verursachenden Konstrukt auf das betroffene Konstrukt. Konstrukte sind entweder exogen (unabhängig) oder endogen (abhängig von anderen Konstrukten). In den äußeren Modellen werden die Konstrukte durch sogenannte Indikatoren gemessen (Lohmöller 1989; Backhaus, Erichson und Weiber 2015).

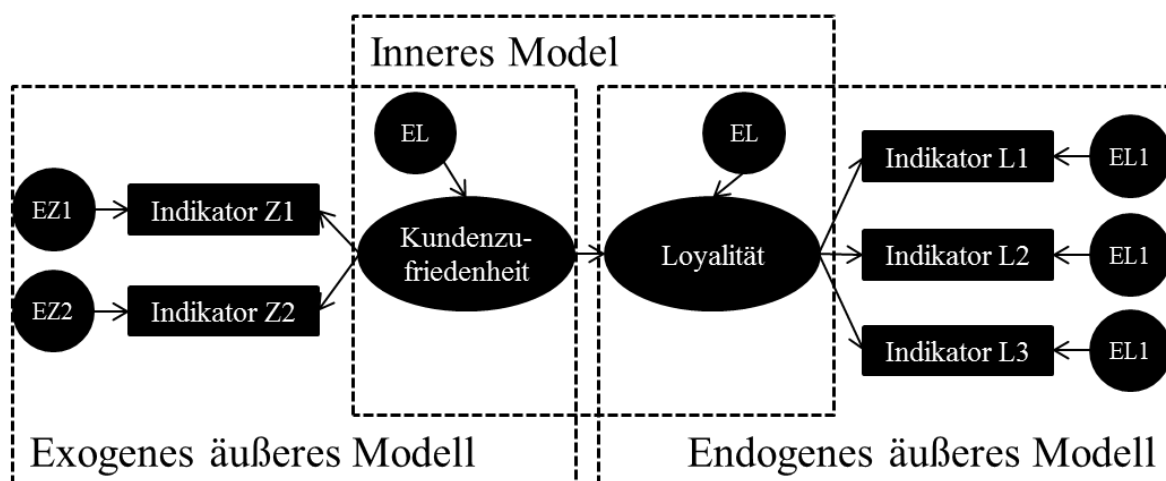


Abbildung 3: Beispiel eines Pfadmodells (nach Hair, Hult, Ringle, & Sarstedt (2014)).

Abbildung 3 zeigt ein beispielhaftes Pfadmodell. Dieses Modell zeigt den Einfluss von Kundenzufriedenheit auf Loyalität. Da theoretische Konstrukte (hier Kundenzufriedenheit und Loyalität) nicht direkt gemessen werden können, müssen sie mittels Indikatoren (z. B. Fragen eines Fragebogens) gemessen werden. Im exogenen äußeren Modell wird dies mittels zweier Fragen Z1 und Z2 gemacht. Gleiches geschieht im endogenen äußeren Modell mit drei Fragen für das Konstrukt Loyalität. Die Kreise in Abbildung 4 symbolisieren den Einfluss von Messfehlern auf die Indikatoren bzw. Konstrukte (Hair u. a. 2014). Ein Pfadmodell kann in ein Strukturgleichungsmodell (SGM) überführt werden, in dem die Beziehungen zwischen Indikatoren und Konstrukten und zwischen Konstrukten geschätzt werden können.

Das von Wold (1966) entwickelte und von Lohmöller (1989) erweiterte Partial least squares (PLS)-Verfahren ist eine verbreitete Methode zur Lösung von SGM. Der PLS-Algorithmus unterscheidet zwischen reflektiven und formativen Konstrukten. Für reflektive Konstrukte wird angenommen, dass Änderungen des Konstrukts zu Änderungen der Indikatoren führen, bei formativen Konstrukten führen die Änderungen der Indikatoren zu Änderungen der Konstruktwerte. Reflektive Konstrukte werden berechnet, indem die Korrelationen zwischen Indikatoren und dem Konstrukt bestimmt werden (der sogenannte Mode A). Das Modell in Abbildung 4 ist reflektiv. Dies ist daran erkennbar, dass die Pfeile vom Konstrukt auf die Indikatoren zeigen. Bei formativen Konstrukten zeigen die Pfeile von den Indikatoren auf das Konstrukt und die Ermittlung der Indikatorgewichte erfolgt mittels Regressionsgleichungen (Mode B). Der PLS-Algorithmus berechnet dann iterativ die Werte für das innere und äußere Modell und aktualisiert dieses so lange, bis der Algorithmus konvergiert (d. h. die Gewichte ändern sich zwischen zwei Iterationen um weniger als einen definierten Grenzwert von z. B. 10^{-5}). Im finalen Schritt werden die Pfadkoeffizienten zwischen den Konstrukten mittels linearer Regression bestimmt.

Im Rahmen dieser Untersuchung wird das in Abbildung 5 gezeigte, an Mittal et al. (1998) angelehnte, Zufriedenheitsmodell verwendet. Ziel des Modells ist die Vor-

hersage der Produktzufriedenheit mit dem eigenen Fahrzeug auf Basis der Teilzufriedenheiten mit den verschiedenen Aspekten des Fahrzeugs (z. B. Motor/Antrieb, Audiosystem...). Aus Platzgründen werden nur die Konstrukte gezeigt und auf eine Darstellung der Indikatoren verzichtet. Mit Ausnahme des Markenimages und der Produktzufriedenheit, die reflektiv definiert sind, sind alle Konstrukte formativ. Da die Korrelationen zwischen den einzelnen Indikatoren der formativen Konstrukte – wie in vielen Zufriedenheitsbefragungen – vergleichsweise hoch sind, wird auch für diese der Mode A (Korrelationen) verwendet (siehe hierzu Rigdon 2012).

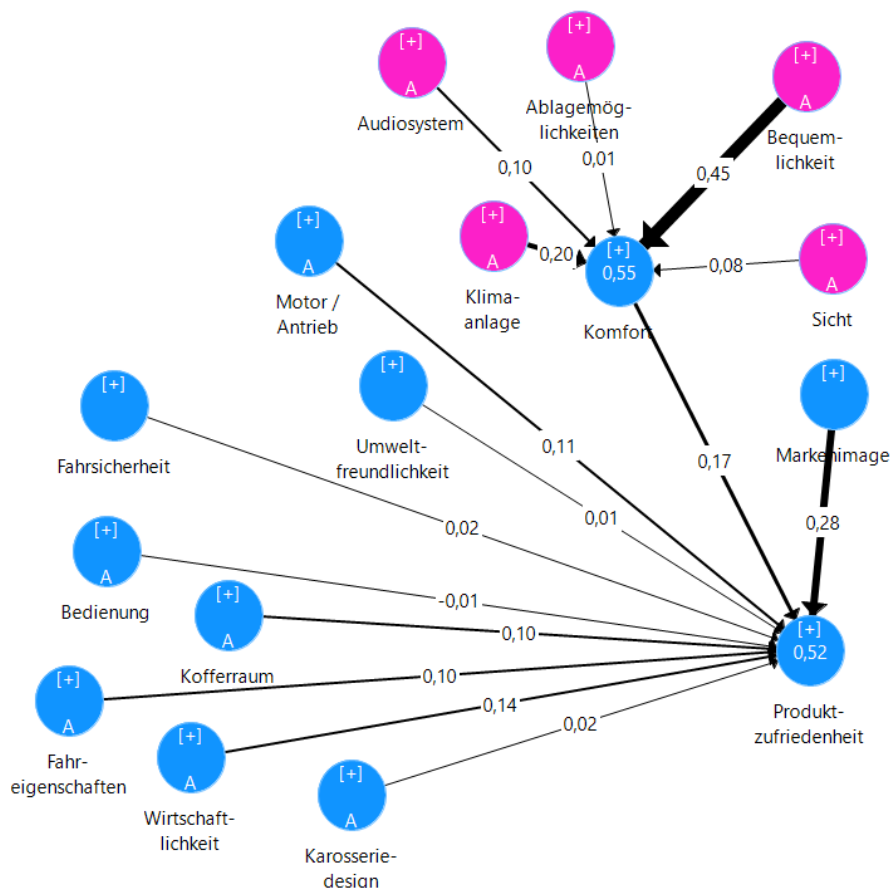


Abbildung 4: Zufriedenheitsmodell für den Gesamtmarkt mit Pfadkoeffizienten

Die Zahlen an den Pfeilen in Abbildung 4 sind die Pfadstärken und zeigen die relative Wichtigkeit der einzelnen Aspekte für die Gesamtzufriedenheit.² Die Zahl in den Konstrukten Komfort und Produktzufriedenheit zeigen die Varianzaufklärung, die mit 0,55 bzw. 0,52 auf akzeptablem Niveau liegen. Die Aspekte Klimaanlage, Audiosystem, Ablagemöglichkeiten, Bequemlichkeit und Sicht wurden zu einem Komfortkonstrukt zusammengefasst, um Multikollinearitäten zu begegnen. Insgesamt zeigt das Modell, das mit allen 20.125 Fällen berechnet wurde, dass Markenimage, Komfort, Wirtschaftlichkeit, Motor/Antrieb, Fahreigenschaften und der Kofferraum größeren Einfluss auf die Zufriedenheit mit dem Fahrzeug insgesamt haben und As-

² Das Modell erfüllt die in Hair et al. (2014) definierten Anforderungen an die äußeren Mess- und auch das innere Modell, aus Platzgründen wurde hier jedoch auf deren Darstellung verzichtet.

pekte wie Umweltfreundlichkeit, Fahrsicherheit, Karosseriedesign und die Bedienung eher geringen Einfluss auf die tägliche Zufriedenheit haben. Der geringe Einfluss des Designs mag verwundern, ist aber dadurch zu erklären, dass das Design im Kaufprozess in der Regel eine große Rolle spielt, der positive Effekt sich in der täglichen Nutzung aber nur in Ausnahmefällen dauerhaft auf die Zufriedenheit mit dem Fahrzeug niederschlägt.

Das Modell gilt so für den Gesamtmarkt und ist entsprechend grob, werden hier doch unterschiedlichste Anforderungen an ein Fahrzeug mit dem gleichen Modell bewertet (z. B. der Familienvan mit dem Sportcabrio). Zur Verbesserung des Modells kann der Gesamtmarkt in unterschiedliche Teilmärkte gegliedert werden. Für diese Teilmärkte sind insbesondere die Pfadkoeffizienten unterschiedlich. So wäre zu erwarten, dass z. B. für Sportcabrio-Fahrer der Kofferraum weniger wichtig ist als für Fahrer von Familienvans.

Zur Identifikation von Unterschieden aufgrund der Bevölkerungsdichte wurde das Modell für die Gruppen 1) bis 4) berechnet. Zur Überprüfung auf signifikante Unterschiede der Pfadkoeffizienten wurde ein Bootstrapping mit 5.000 Untergruppen³ durchgeführt und die PLS-MGA Methode verwendet (Henseler 2012; Sarstedt, Henseler und Ringle 2011).

Stufe	Audiosystem → Komfort	Klimaanlage → Komfort	Karosseriedesign → Produktzufriedenheit	Komfort → Produktzufriedenheit	Motor / Antrieb → Produktzufriedenheit
1) dünn besiedelt	0,09	0,22	0,06	0,18	0,09
2) ländlich	0,14	0,16	0,02	0,20	0,09
3) städtische	0,09	0,21	0,01	0,19	0,10
4) großstädtisch	0,10	0,19	0,04	0,14	0,15
Sig. Unterschiede zwischen...	2) vs. 3)	2) vs. 3)	1) vs. 3)	2) vs. 4) und 3) vs. 4)	1), 2), 3) gegenüber 4)

Tabelle 4: Signifikante Pfadkoeffizientunterschiede mit PLS-MGA ($p=0,05$), fett markierte Zahlen sind gegenüber mindestens einer anderen Gruppe signifikant unterschiedlich

In Tabelle 4 sind die Koeffizienten für diejenigen Pfade abgebildet, bei denen es zwischen einzelnen Gruppen signifikante Unterschiede gibt. Dabei fällt auf, dass es

³ Beim Bootstrapping werden aus jeder Gruppe neue Untergruppen durch ziehen mit zurücklegen gezeugt und dann alle statistischen Parameter für jede einzelne Untergruppe berechnet. Auf diese Weise erhält man für alle Parameter Häufigkeitsverteilungen und kann dadurch Wahrscheinlichkeiten für die Verteilung der Grundgesamtheit schätzen (Hair u. a. 2014).

keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen 1) und 2) gibt. Genau wie bei den im vorherigen Kapitel gezeigten Daten sind hier die Unterschiede relativ gering. Am deutlichsten ist der Unterschied beim Einfluss des Motors. Hier ist der Wert für die großstädtische Gruppe signifikant größer als bei den drei anderen Gruppen. Eine mögliche Erklärung liegt darin, dass in der Stadt Stop-and-Go-Verkehr wesentlich häufiger vorkommt und der Motor hier besonders häufig und deutlich wahrgenommen wird.

Komfort wird für 2) und 3) deutlich wichtiger als für Gruppe 4) gewertet. Der Abstand zwischen 1) und 4) ist knapp nicht signifikant. Vermutlich könnten hier weitere Subsegmente innerhalb der Bevölkerungsdichte dazu führen, dass dieser Unterschied nicht signifikant ist. Denkbar wäre, dass gerade die Budget-Fahrer, die auf dem Lande deutlich häufiger anzutreffen sind, und denen Komfort sehr unwichtig ist, diese Insignifikanz erzeugen. Insgesamt könnte dies darauf hindeuten, dass speziell im großstädtischen Raum Fahrten tendenziell eher kürzer sind und Komfort-Merkmale deshalb weniger zur Geltung kommen.

Weitere signifikante Unterschiede existieren für die Unterkonstrukte für Audiosystem und Klimaanlage zwischen den Gruppen 2) und 3). Die Klimaanlage wird als wichtiger in Gruppe 3 bewertet, das Audiosystem hingegen bei Gruppe 2). Erklärungen aus der Bevölkerungsdichte abzuleiten erscheint nicht sinnvoll, da die beiden anderen Gruppen – wenn auch nicht signifikant – hier keinen Trend andeuten. Gleiches gilt für das Thema Karosseriedesign zwischen den Gruppen 1) und 3).

Einschränkend ist zu dieser Analyse zu sagen, dass die Modelle zwar alle Anforderungen an niedrige Multikollinearität erfüllen⁴, diese jedoch speziell bei der Ermittlung der Pfadkoeffizienten einen nicht unerheblichen Einfluss hat.

4 Zusammenfassung und Fazit

Zielsetzung dieses Beitrags war es, explorativ Unterschiede zur Fahrzeugwahrnehmung und -nutzenbewertung in Abhängigkeit der Bevölkerungsdichte am Wohnort festzustellen. Dazu wurde in Kapitel 2 eine Methodik vorgestellt, die eine Zuordnung von Postleitzahlen auf offizielle Bevölkerungsdichte-Einteilungen und damit eine transparente Segmentierung ermöglicht.

In Kapitel 3 wurde gezeigt, dass die Bevölkerungsdichte sowohl Einfluss auf Nutzung und Wahrnehmung des eigenen Fahrzeugs hat. Insbesondere die Unterschiede in der Nutzung und bei den Kaufgründen in Kapitel 3.2 zeigen, dass eine reine Fokussierung auf urbane Menschen einen wesentlichen Teil der Autofahrer in Deutschland nicht ausreichend in seinen Bedürfnissen berücksichtigt. In Kapitel 3.3 wurden auch einige Unterschiede in der Wahrnehmung des Fahrzeugs sowie erste Erklä-

⁴ Innere Variance-Inflation-Factors (VIF) sind kleiner als 3,6; und die äußeren VIF-Werte sind kleiner als 3,9 und damit unterhalb des Grenzwertes von 5.

rungsansätze gefunden, die allerdings weiterer Analysen bedürfen. Es ist jedoch absehbar, dass eine Segmentierung nach der Bevölkerungsdichte die in Kapitel 2 von Meffert et al. (2012) definierten Anforderungen (1. Kaufverhaltensrelevanz, 2. Messbarkeit/Erfassbarkeit, 3. Zugänglichkeit, 4. Handlungsfähigkeit, 5. Wirtschaftlichkeit und 6. zeitliche Stabilität) erfüllen kann.

Auch wenn das Ziel dieser Arbeit die Schaffung einer Basis war, so kann sie für die Praxis schon jetzt Erkenntnisse liefern oder zumindest anekdotisches Wissen von Fahrzeughändlern bestätigen: Im Kaufberatungsprozess sollte die Wohnortdichte des Käufers eine Rolle spielen. Hier können Händler generell entscheiden, welche Präferenzen bei den Kunden ihres Einzugsgebiets zu erwarten sind. Andererseits kann die Frage nach dem Wohnort im Rahmen des Verkaufsgesprächs zusätzlich Aufschluss darüber bringen, welche Aspekte bei der Fahrzeugauswahl stärker und welche weniger stark gewichtet werden sollten, um dem Kunden bestmöglich bei der Fahrzeugwahl zu beraten.

Die vorliegende Studie hatte zum Ziel, eine Basis für weitere Diskussionen und Forschungen zu schaffen. Basierend auf den methodischen Entscheidungen dieser Arbeit sehen die Autoren eine Chance darin, die Grenzen zur Bevölkerungsdichte nicht anhand existierender Einteilungen, sondern mittels Suchalgorithmen zu bestimmen. Eine weitere Verfeinerung der Segmente auch durch andere Aspekte wie zusätzliche demographische Merkmale oder die Kaufmotivation erscheint ein interessanter Ansatz zur Erklärung der Unterschiede in der Fahrzeugbewertung.

5 Literaturverzeichnis

- ADAC. 2015. ADAC Kundenbarometer: Methodik. <https://www.adac.de/infotestrat/autodatenbank/kundenbarometer/default.aspx?ComponentId=226463&SourcePageId=8749&quer=kundenbarometer> (zugegriffen: 4. Dezember 2015).
- Automobilwoche. 2016. BMW-Chef Harald Krüger: E-Autos sind kein Hype. *Wirtschaftswoche*. 18. November. <http://www.automobilwoche.de/article/20161118/AGENTURMELDUNGEN/311179909/bmw-chef-harald-krueger-e-autos-sind-kein-hype> (zugegriffen: 24. November 2016).
- Backhaus, Klaus, Bernd Erichson und Rolf Weiber. 2015. *Fortgeschrittene Multivariate Analysemethoden*. 3. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Bauer, Hans H., Frank Huber und Felix Bräutigam. 1997a. *Determinanten der Kundenloyalität im Automobilsektor*. Mannheim: Inst. für Marktorientierte Unternehmensführung.
- . 1997b. Method Supplied Investigation of Customer Loyalty in the Automotive Industry - Results of a Causal Analytical Study. In: *Customer retention in the*

- automotive industry. Quality, satisfaction and loyalty*, hg. von Michael D. Johnson, Andreas Herrmann, Frank Huber, und Anders Gustafsson, 167–214. Wiesbaden: Gabler.
- Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung. 2016. Laufende Raumb Beobachtung - Raumabgrenzungen. 24. November. <http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Raumb Beobachtung/Raumabgrenzungen/Kreistypen4/kreistypen.html?nn=443270> (zugegriffen: 24. November 2016).
- Burmann, Christoph. 1991. Konsumentenzufriedenheit als Determinante der Marken- und Händlerloyalität: Das Beispiel der Automobilindustrie. *Marketing: Zeitschrift für Forschung und Praxis* 13, Nr. 4: 249–258.
- Dittmar, Matthias. 2000. Profitabilität durch das Management von Kundentreue: Theoretische Diskussion, Methodik und empirische Ergebnisse am Beispiel der Automobilindustrie. Wiesbaden: Gabler.
- Esch, Franz-Rudolf, Elisabeth von Einen und Vanessa Rühl. 2013. Kundenwünsche erkennen und Kundensegmente adressieren. In: *Strategie und Technik des Automobilmarketing*, hg. von Franz-Rudolf Esch, 63–89. Springer. <http://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-3-8349-3831-2.pdf> (zugegriffen: 19. September 2016).
- Großkurth, Bernd. 2004. Markenloyalität im Premiumsegment des Automobilmarkts. Determinanten und Wirkungsbeziehungen. Wiesbaden: Deutscher Universitätsverlag.
- Hair, Joseph F., G. Tomas M. Hult, Christian M. Ringle und Marko Sarstedt. 2014. *A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling*. Los Angeles: Sage.
- Hättich, Holger. 2009. Markenloyalität im Aftersales-Marketing: Konzept zur Erhöhung der Markenloyalität in der deutschen Automobilbranche durch Optimierung eines herstellerinitiierten Aftersales-Marketing. München: Rainer Hampp Verlag.
- Heise, Gilbert. 1997. *Internationale Marktsegmentierung im Automobilmarketing*. Wiesbaden: Deutscher Universitätsverlag.
- Henseler, Jörg. 2012. PLS-MGA: A non-parametric approach to partial least squares-based multi-group analysis. In: *Challenges at the Interface of Data Analysis, Computer Science, and Optimization*, hg. von Wolfgang A. Gaul, Andreas Geyer-Schulz, Lars Schmidt-Thieme, und Jonas Kunze, 495–501. Studies in Classification, Data Analysis, and Knowledge Organization. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Ilzarbe, Laura. 2005. Wirkung von Einflussgrößen - insbesondere der Produktqualität - auf die Kundenzufriedenheit in der Automobilindustrie.

- Berlin: TU Berlin. <http://dx.doi.org/10.14279/depositonce-1120>.
- Kaiser, Tobias. 2015. Urbanisierung: Deutschland wird zur Stadt. *Die Welt*. 9. Mai. <https://www.welt.de/wirtschaft/article146066014/Deutschland-wird-zu-einer-einzigem-grossen-Stadt.html> (zugegriffen: 24. November 2016).
- Korte, Christian. 1995. *Customer satisfaction measurement*. Frankfurt am Main: Peter Lang.
- Lohmöller, Jan-Bernd. 1989. *Latent Variable Path Modeling with Partial Least Squares*. Heidelberg: Physica.
- Meffert, Heribert, Christoph Burmann und Manfred Kirchgeorg. 2012. *Marketing*. 11. Auflage. Wiesbaden: Gabler.
- Mittal, Vikas, William T. Ross und Patrick M. Baldasare. 1998. The Asymmetric Impact of Negative and Positive Attribute-Level Performance on Overall Satisfaction and Repurchase Intentions. *Journal of Marketing* 62, Nr. 1 (Januar): 33–47. doi:10.2307/1251801, .
- OpenStreetMap. 2014. OpenStreetMap. <https://www.openstreetmap.de> (zugegriffen: 24. November 2016).
- Rigdon, Edward E. 2012. Rethinking Partial Least Squares Path Modeling: In Praise of Simple Methods. *Long Range Planning* 45, Nr. 5–6: 341–358.
- Sarstedt, Marko, Jörg Henseler und Christian Ringle. 2011. Multi-group analysis in partial least squares (PLS) path modeling: alternative methods and empirical results. In: *Measurement and research methods in international marketing*, hg. von Marko Sarstedt, Manfred Schwaiger, und Charles R. Taylor, 195–218. *Advances in International Marketing* 22. Bingley, UK: Emerald Group Publishing Limited.
- Schmid, Josef, Susanne Schmid und Katrin Schmidt. 2016. Bevölkerungsdichte. *Gabler Wirtschaftslexikon*. 24. November. <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/bevoelkerungsdichte.html> (zugegriffen: 24. November 2016).
- Slupetzky, W. und N. Stroj. 2012. Chancen und Potentiale von Elektromobilität im ländlichen Raum am Beispiel des Forschungsprojekts eMORAIL. *e & i Elektrotechnik und Informationstechnik* 129, Nr. 3 (Mai): 123–127. doi:10.1007/s00502-012-0090-4, .

- Spiegel Online. 2016. Infografik der Woche: Deutschland altert - trotz Zuwanderung. *SPIEGEL ONLINE*. Januar. <http://www.spiegel.de/politik/deutschland/demografie-deutschland-altert-trotz-zuwanderung-a-1073216.html> (zugegriffen: 24. November 2016).
- Statistische Ämter des Bundes und der Länder. 2015. Ergebnisse des Zensus 2011 zum Download. <https://www.zensus2011.de/SharedDocs/Aktuelles/Ergebnisse/DemografischeGrunddaten.html?nn=3065474> (zugegriffen: 24. November 2016).
- suche-postleitzahl.org. 2015. Einwohnerzahl auf PLZ-Gebiete abbilden. 29. Oktober. <http://blog.suche-postleitzahl.org/post/132153774751/einwohnerzahl-auf-plz-gebiete-abbilden> (zugegriffen: 24. November 2016).
- Wirtschaftswoche. 2016. Spritverbrauch und CO2: Autos schlucken 42 Prozent mehr als angegeben. 17. November. <http://www.wiwo.de/unternehmen/industrie/spritverbrauch-und-co2-autos-schlucken-42-prozent-mehr-als-angegeben/14855016.html> (zugegriffen: 24. November 2016).
- Wold, Herman. 1966. Estimation of principal components and related models by iterative least squares. In: *Multivariate Analysis*, hg. von P. R. Krishnaiah, 391–420. New York: Academic Press.

Analyse des Änderungsdrucks im Autohandel – aus Sicht der Händler

Prof. Dr. Niels Biethahn

Sprecher des Instituts für Automobil Forschung (im RIF e.V.) Joseph-von-Fraunhofer-Straße 20, 44227 Dortmund, N.Biethahn@automobil-forschung.org

1	Einführung und Problemstellung	139
2	Charakterisierung der Studienkonfiguration	141
3	Analyse der Marktherausforderungen.....	141
4	Fazit	148
5	Literaturverzeichnis.....	149

Abstract:

Es ist erkennbar, dass der Autohandel sich vergleichsweise stark verändert. Der Fokus dieser Studie, die im Jahr 2016 durchgeführt wurde, war es, einen Einblick in die Selbsteinschätzung des Autohandels zu bekommen.

JEL Classification: M31 (Marketing)

Keywords: Keyword: Market Research, Automotive.

1 Einführung und Problemstellung

Gemäß Aussagen verschiedenster Branchenexperten steht die Automobilhandelsbranche vor großen Veränderungen.¹ Laut einer Analyse des Instituts für Automobilwirtschaft (IFA) hat sich die Anzahl der selbstständigen Betriebe von 18.000 im Jahr 2000 auf 7.400 im Jahr 2015 reduziert. Es sei damit zu rechnen, dass es 2020 in Deutschland nur noch 4.500 selbstständige Betriebe im Autohandel geben werde.

Dementsprechend ist eine starke Verschiebung im Bereich der Vertriebskanäle weg von den traditionellen Autohäusern in Richtung der Automobilhandelsgruppen und des Direkt-/Niederlassungsvertriebs der Hersteller erkennbar. Im Jahr 2000 wurden immerhin noch 68 Prozent aller Neuwagen über traditionelle Autohäuser verkauft. Dieser Anteil hat sich bis zum Jahr 2015 auf nur noch 16,7 Prozent reduziert. Zu den Profiteuren dieser Entwicklung gehören die Autohandelsgruppen, deren Anteil im gleichen Zeitraum von 10,4 Prozent auf 35 Prozent zugenommen hat.²

¹ Vgl. u. a. McKinsey (2013), PricewaterhouseCoopers (2013), Capgemini (2014)

² Vgl. Statista (2016b)

Diese Entwicklung hat dazu geführt, dass inzwischen nur 2,5 Prozent der Unternehmen zwei Drittel des gesamten Branchenumsatzes erzielen.³ 71,5 Prozent der Unternehmen der Branche machen dagegen nur 5,7 Prozent des Umsatzes der Branche aus.⁴

Zusätzlich hat sich das Internet in den letzten Jahren als Informationsmedium und als Vertriebskanal etabliert. Einer repräsentativen Verbraucherstudie, die im März 2016 veröffentlicht wurde, zur Folge sind 27 Prozent aller Käufer bereit, ihr Fahrzeug im Internet zu kaufen.⁵ Insgesamt nutzen inzwischen mehr als 75 Prozent der Gebrauchtwagenkäufer das Internet für Kaufentscheidungen.⁶

Neben diesem Druck seitens des Markts führen steigende Anforderungen an die Prozesse und die Beratungsqualität durch Hersteller und Kunden dazu, dass die Komplexität im Handel zunimmt.⁷

Motivation für diese Studie

Viele der Analysen basieren auf Untersuchungen, die von Unternehmensberatungen durchgeführt oder zumindest beauftragt wurden. Zusätzlich gibt es vergleichsweise wenig Untersuchungen, die direkt Vertreter des Handels befragen. Deshalb wird mit dieser Studie durch das Institut für Automobil Forschung das Ziel verfolgt, zu überprüfen, wie der Handel selbst die aktuelle Situation am Markt und die Veränderungen einschätzt.

An dieser Stelle möchte sich der Verfasser der Studie herzlich bei den Teilnehmern bedanken. Ohne ihre Bereitschaft, Zeit zu investieren, wäre diese Studie nicht möglich gewesen. Der Verfasser hofft, nicht nur aus Sicht der Forschung einen Beitrag zu liefern, sondern den Teilnehmern und auch Dritten Einblicke in das Thema zu ermöglichen.

³ Vgl. Statista (2016d) S. 8

⁴ Vgl. Statista (2016d) S. 8

⁵ Vgl. A.T. Kearney, S. 2

⁶ Vgl. DAT-Report 2016, S. 16

⁷ Vgl. u. a. McKinsey (2014); Hutt, C. (2015); EY (2015); Dinsdale, A.; Willigmann, P.; Glueck, J. (2016)

2 Charakterisierung der Studienkonfiguration

Das Institut für Automobil Forschung hat im Frühjahr 2016 mittels einer Onlinebefragung bundesweit 211 Führungskräfte aus dem Autohandel befragt. Vertreter aus dem gesamten Bundesgebiet haben an der Befragung teilgenommen. 73 Prozent der mit in der Online Befragung befragten haben die Position als Geschäftsführer inne, weitere 9 Prozent arbeiten entweder als Leiter des Vertriebs oder des Services.

Da keine Zufallsauswahl vorgenommen wurde, kann nicht von einer Repräsentativität der vorliegenden Studie ausgegangen werden. Das Ziel war es, ein Meinungsbild und damit Tendenzen zu erheben.

Zusätzlich wurden qualitative Experteninterviews mit Führungskräften von innovativen Autohandelsgruppen sowie Netzentwicklern geführt.

Konkret wurden folgende Personen in Experteninterviews befragt:

- N. N.: Netzentwickler eines Premiumherstellers
- Petra Pientka, geschäftsführende Gesellschafterin der Gebrüder Nolte Gruppe aus Nordrhein-Westfalen
- Axel Kaczmarek, Geschäftsführer vom Autohaus Wolfsburg
- Ralf Rhein, geschäftsführender Gesellschafter der Rhein-Gruppe
- Andreas Matthis: Geschäftsführer des Porsche Zentrums Heilbronn

Durchgeführt wurde die Umfrage durch das Institut für Automobil Forschung in Dortmund.

3 Analyse der Marktherausforderungen

Ein wesentlicher Punkt im Rahmen der Untersuchung war die Analyse der zu erwartenden Veränderungen.

Dazu wurden die Teilnehmer zunächst nach ihrer Einschätzung zu dem Veränderungsdruck befragt, um dann anschließend zu erarbeiten, in welchen Bereichen der Veränderungsdruck besonders hoch ist.

3.1 Analyse des Veränderungsdrucks im Autohaus

Die Aussage, ob der Veränderungsdruck im Vertrieb des Autohandels weiterhin hoch bleiben wird, bejahten immerhin 94 Prozent der befragten Studienteilnehmer.

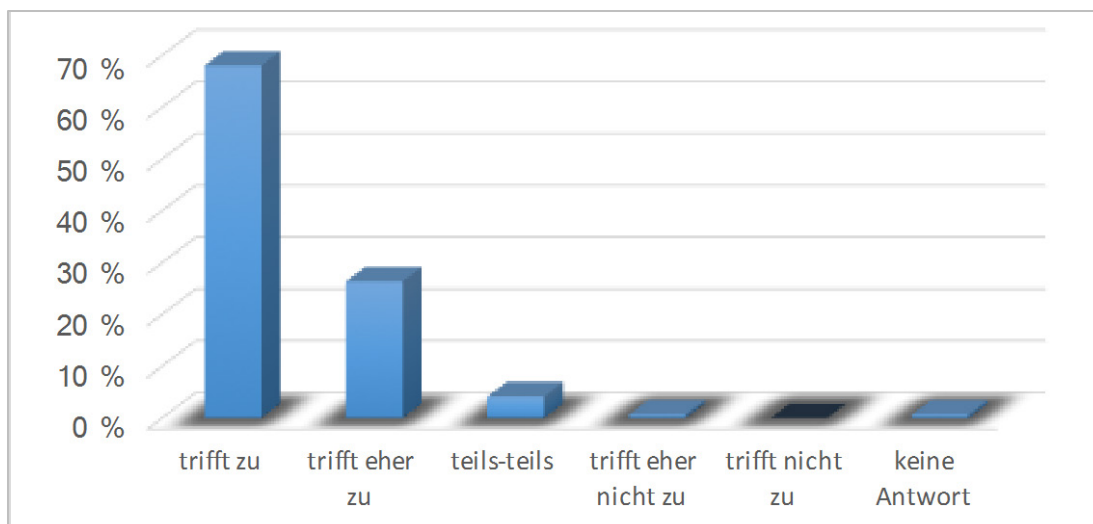


Abbildung 1: Veränderungsdruck auf den Vertrieb im Autohandel in der Zukunft

Dass der Druck notwendig ist, wird durch die Aussage des interviewten Netzentwicklers der Premiummarke⁸ klar: „Die Art, wie der Automobilhandel denkt bzw. arbeitet, auch aufgrund des Herstellerdrucks, ist sehr reaktiv und somit noch sehr alt in Deutschland.“ Die Aussage bestätigt, dass die Hersteller weiterhin den Druck auf den Handel hoch halten werden.

Im Folgenden wurden die Studienteilnehmer befragt, wie stark sich die Anforderungen in den einzelnen Bereichen des Autohauses verändern werden. Dabei fiel auf, dass sich aus Sicht der Studienteilnehmer die Anforderungen an Mitarbeiter im Neuwagenbereich und im Service am stärksten verwandeln werden. Für beide Bereiche erwarten ungefähr 80 Prozent der Studienteilnehmer, dass sich die Anforderungen stark bis sehr stark wandeln werden. Mit größeren Änderungen im Gebrauchtwagenverkauf rechnen dagegen erheblich weniger Teilnehmer, nämlich „nur“ 46 Prozent der Teilnehmer. Noch weit weniger Teilnehmer rechnen in den nächsten Jahren mit starken bis sehr starken Änderungen im Bereich des Zubehörverkaufs (34 Prozent) sowie in der Administration (24 Prozent). Aus Sicht des Handels müsste also ein Schwerpunkt auf der Vorbereitung des Autohandels in Bezug auf den Neuwagenvertrieb und des Services liegen.

⁸ Vgl. Kapitel 3.

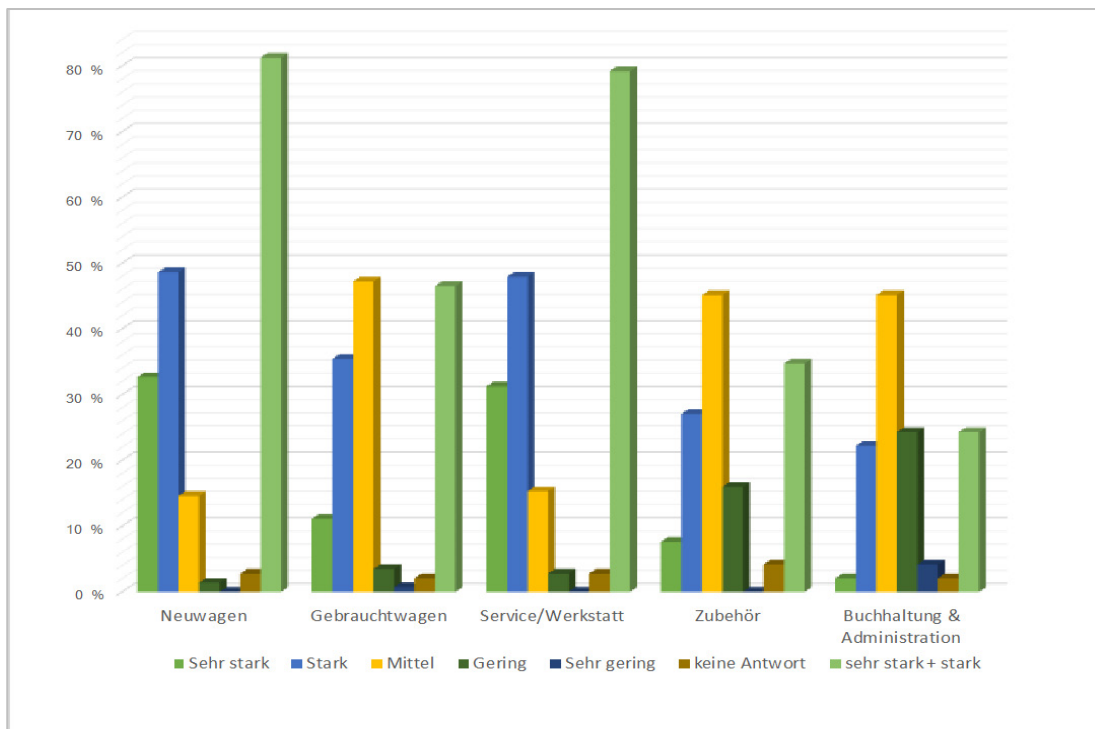


Abbildung 2: Anforderungsveränderungen in den verschiedenen Bereichen im Autohaus in den nächsten Jahren

3.2 Bedeutungsanalyse verschiedener Vertriebsherausforderungen

3.2.1 Thesen zu Vertriebsherausforderungen

Im Folgenden war es das Ziel, zu identifizieren, welche Herausforderungen aus Sicht der Studienteilnehmer im Autohandelsvertrieb am stärksten sind.

Dazu wurden zunächst drei Thesen im Rahmen von mehreren Expertengesprächen definiert, die überprüft werden sollten:

- **These 1:** Die Anzahl der verschiedenen Modellreihen ist in Deutschland im Zeitraum von 1995 bis 2015 von 227 auf 415 gestiegen.⁹ Gleichzeitig sind die Produkte durch z. B. zunehmende Ausstattung mit Assistenzsystemen als solches komplexer geworden. Beide Punkte führen dazu, dass die Anforderungen an das Vertriebspersonal steigen, da sie in der Lage sein müssen, zunehmend komplexere Produkte erklären zu können.
- **These 2:** Die Kundenbindung nimmt ab. Gerade Frauen haben eine geringere Markenbindung als Männer.¹⁰ Deshalb ist es für den Handel notwendig, verstärkt Kunden an sich zu binden, in dem z. B. verstärkt eine Art Community gebildet wird.

⁹ Vgl. Statista (2016c)

¹⁰ Vgl. Aral Studie 2015, S. 8

- **These 3:** Die Digitalisierung im Autohandel ist im vollen Gange.¹¹ Digitale Instrumente können im Vertrieb helfen, gerade komplexere Produkte einfacher zu erklären. Deshalb ist es wichtig für den Vertrieb, digitale Instrumente erfolgreich verwenden zu können, da dies, z. B. durch virtuelle Brillen, eine weitere Möglichkeit zur Erzeugung von mehr Emotionalität für ein Produkt ist. Verschiedene Hersteller scheinen auf diese neuen Möglichkeiten zu setzen, wie die Versuche der Hersteller zeigen, die breiter angelegte Versuche unter anderem mit Virtual-Reality-Brillen für die Erzeugung neuer Arten des Verkaufserlebnisses machen.¹²
- **These 4:** Die Reaktionszeit auf Anfragen von Kunden ist laut verschiedener Studien sehr hoch. Je nach Studie werden Kundenanforderungen zwischen 4 Stunden¹³ bis zu maximal 24 Stunden¹⁴ genannt.
- **These 5:** Die Bedeutung des Services für die langfristige Kundenbindung ist von sehr hoher Bedeutung.
- **These 6:** Die Bedeutung von Multimobilitätslösungen für den Autohandel nimmt zu, da gerade bei jüngeren Kunden die Bedeutung von Eigentum abnimmt.¹⁵ Um diese Kunden an die Autohäuser zu binden, muss der Autohandel neben Produkten vermehrt auch Mobilitätsdienstleistungen, wie z. B. lokales Carsharing, anbieten.

3.2.2 Aussagen der Teilnehmer zu den erarbeiteten Thesen

Im Folgenden werden die Antworten der Teilnehmer auf die oben skizzierten Thesen zusammengefasst.

These 1: Fähigkeit, zunehmend komplexere Produkte erklären zu können

Interessant ist, wie unterschiedlich aus Sicht der Befragten das Thema Komplexität der Produkte angesehen wird.

Ungefähr 21 Prozent der Befragten vertraten die Meinung, dass es eine hohe Bedeutung im Autohandel der Zukunft hat, dass der Vertrieb in der Lage ist, zunehmend komplexere Produkte erklären zu können. Dazu passt die Aussage eines Teilnehmers der Befragung, der es wie folgt ausdrückt: „Komplexität nimmt ständig zu statt ab und der Beratungsgedarf steigt. Die Fahrzeugtechnik ist an ältere Kunden kaum vermittelbar“. Jedoch stuften 26 Prozent der Befragten das nicht als

¹¹ Vgl. A.T. Kearney (2016): Ca. 30 Prozent der Bevölkerung ist bereit, ein Auto online zu kaufen. Hersteller wie Mercedes mit Online Store Connect me (Mercedes 2016) ermöglichen es Kunden, die Kompaktmodelle online zu kaufen. Hyundai ermöglicht es über die Seite „Rockcar.com“, Autos online zu konfigurieren und diese Daten direkt an die Autohäuser zu vermitteln. Erste Ergebnisse weisen auf gute Verkaufserfolge hin. Vgl. (Sengphiel, 2016)

¹² Vgl. AUTOHAUS 02/2017, S. 78; AUTOHAUS 12/2016, S. 42 f.

¹³ Vgl. AUTOHAUS 7/2016, S. 12 - 15

¹⁴ Vgl. AUTOHAUS 22/2015, S. 62

¹⁵ Vgl. u.a. Pricewaterhouse-Coopers, 2015. Hinweis auf Imageverlust des Autos findet sich u.a. in Parment, 2016

bedeutsam ein. Hier müsste in einer weiteren Untersuchungsstufe untersucht werden, ob es markenspezifische Besonderheiten bei den Antworten gibt.

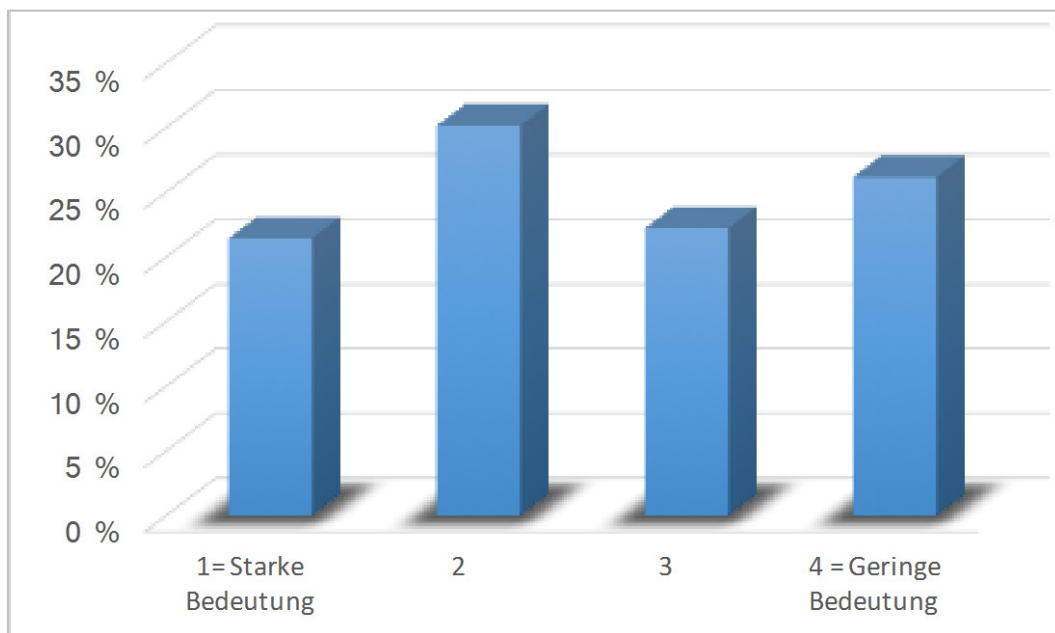


Abbildung 3: Ergebnisse der Auswertung der Antworten auf die Frage nach der Bedeutung der „Fähigkeit, die zunehmend komplexeren Produkte erklären zu können“

These 2: Fähigkeit, die Kundenbindung zu stärken (bspw. über Community Bildung)

22 Prozent der Teilnehmer vertraten die Meinung, dass es zu den großen Vertriebsherausforderungen gehört, die Kundenbindung zu stärken. Vor dem Hintergrund, was Ralph Rhein ausdrückt, ist das erstaunlich: „Die Kunden sind natürlich sehr viel informierter geworden. (...) Der Auftritt in der Verhandlung ist viel härter geworden und sie haben eine geringere Loyalität als früher.“

Petra Pientka sieht in der Kundenbindung einen wesentlichen Punkt, der noch an Bedeutung gewinnt. Sie meint dazu: „Wir glauben, dass die Hinwendung zum Menschen künftig noch wichtiger wird.“ 55 Prozent sehen in der Kundenbindung nicht die höchste Priorität.

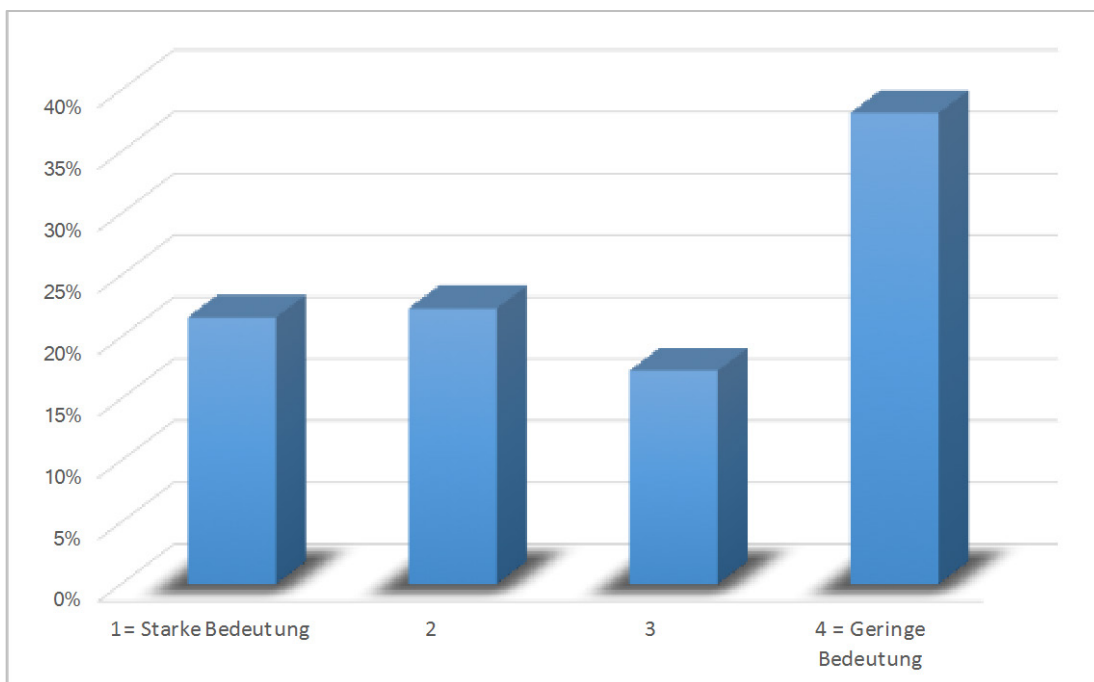


Abbildung 4: Ergebnisse der Auswertung der Antworten auf die Frage nach der Bedeutung der „Fähigkeit, die Kundenbindung zu stärken“

These 3: Fähigkeit, digitale Instrumente (bspw. Internet, iPad) erfolgreich zu nutzen
 Die letzte These in Bezug auf wesentliche Herausforderungen war die Frage, welche Bedeutung sie der Fähigkeit, digitale Instrumente einzusetzen, zuordnen. Diesem Thema ordneten nur 9 Prozent der befragten Experten eine hohe Priorität zu.

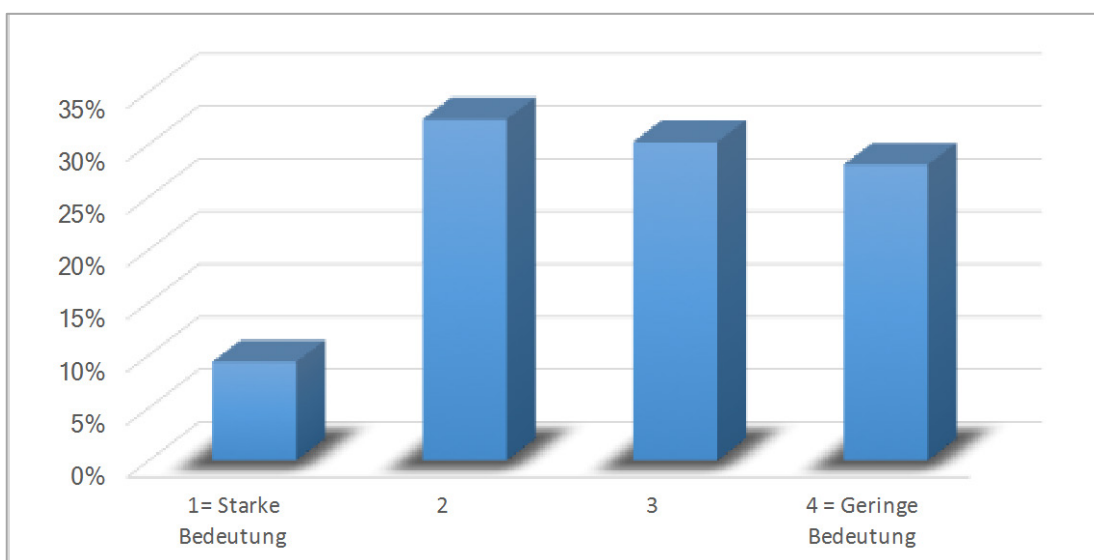


Abbildung 5: Ergebnisse der Auswertung der Antworten auf die Frage nach der Bedeutung der „Fähigkeit, digitale Instrumente erfolgreich nutzen zu können (bspw. iPad)“

These 4: Hohe Bedeutung der Reaktionsgeschwindigkeit

Im Folgenden wurden die Teilnehmer der Studie befragt, inwieweit sie der These zustimmen, dass die Kunden sofortige Reaktionen auf Anfragen aus verschiedenen Vertriebskanälen erwarten. Dieser These stimmten praktisch alle Teilnehmer zu.

Daraus ergeben sich natürlich hohe Anforderungen an die bestehenden Prozesse im Vertrieb und Betrieb, die gewährleisten, dass eine angemessene Reaktionsgeschwindigkeit realisiert werden kann.

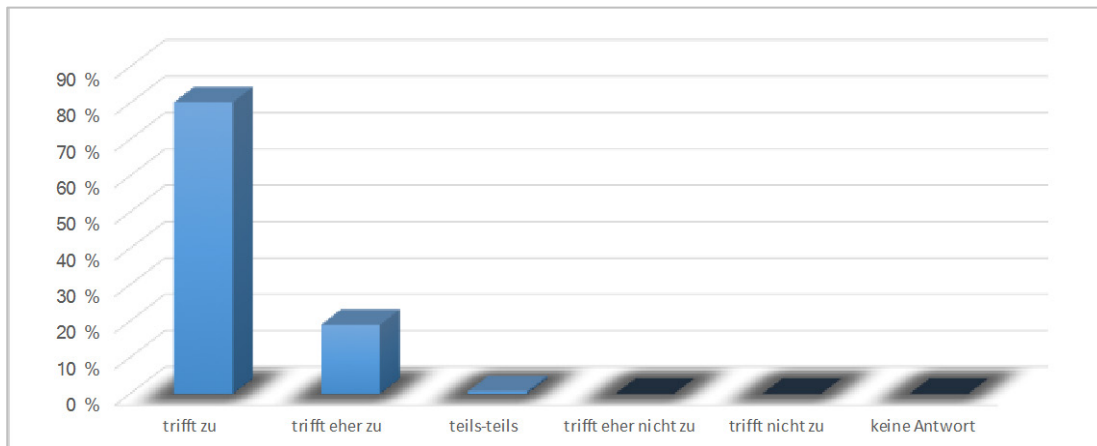


Abbildung 6: Ergebnisse der Auswertung der Antworten auf die These „Die Kunden erwarten sofortige Reaktionen auf Anfragen aus verschiedenen Vertriebskanälen“

These 5: Hohe Bedeutung des Services

Im Folgenden wollten wir wissen, wie wichtig der Service für die langfristige Kundenbeziehung aus Sicht der Branchenexperten eingeschätzt wird. Immerhin 70 Prozent der Befragten vertraten die Meinung, dass die Leistung der Servicemannschaft darüber entscheidet, ob ein Kunde auch beim zweiten Mal ein Fahrzeug bei dem Autohaus kauft.

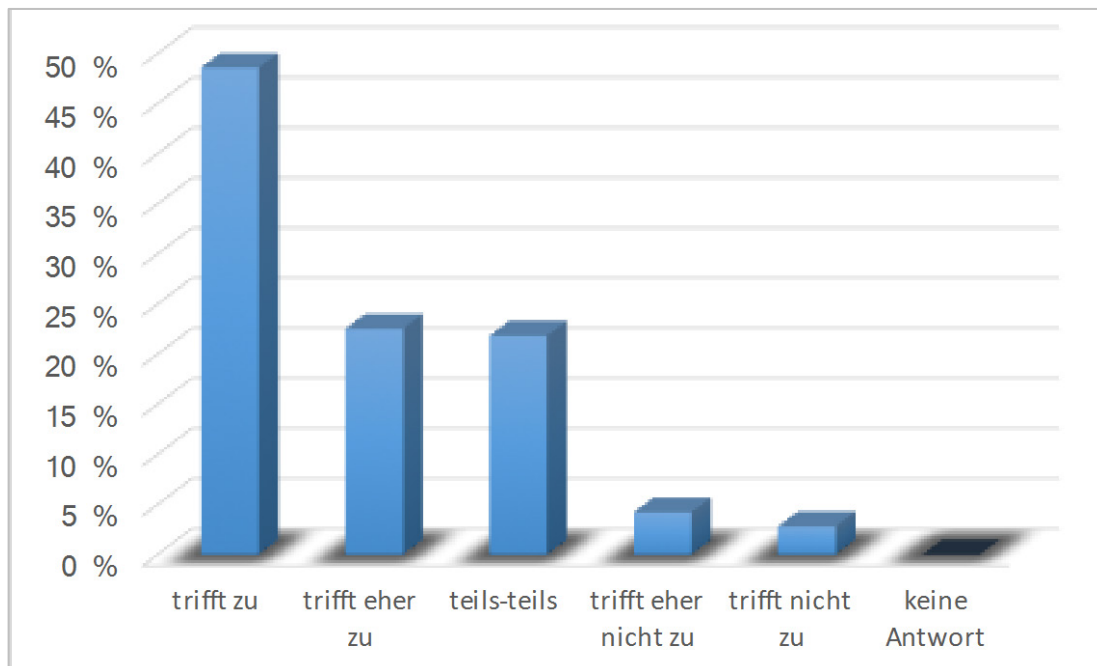


Abbildung 7: Ergebnisse der Auswertung der Antworten auf die These auf „Das erste Auto wird über die Vertriebsmannschaft verkauft, das zweite über die Servicemannschaft“

These 6: Steigende Bedeutung von Mobilitätslösungen

Ein weiterer Trend ist die steigende Bedeutung von alternativer Mobilitätslösungen, d.h. auch von Mobilitätsdienstleistungen. Dieser Trend kann aber auch dazu führen, dass die Kunden weniger Produkte, z. B. ein bestimmtes Auto, kaufen wollen, sondern eher an alternativen Mobilitätslösungen interessiert sind.

Wir wollten wissen, welche Bedeutung das Thema Dienstleistung aus Sicht der Studienteilnehmer hat. Eine große Mehrheit der Befragten vertrat die Meinung, dass die Bedeutung von individuell zugeschnittenen Mobilitätsdienstleistungen in Zukunft weiter steigen wird.

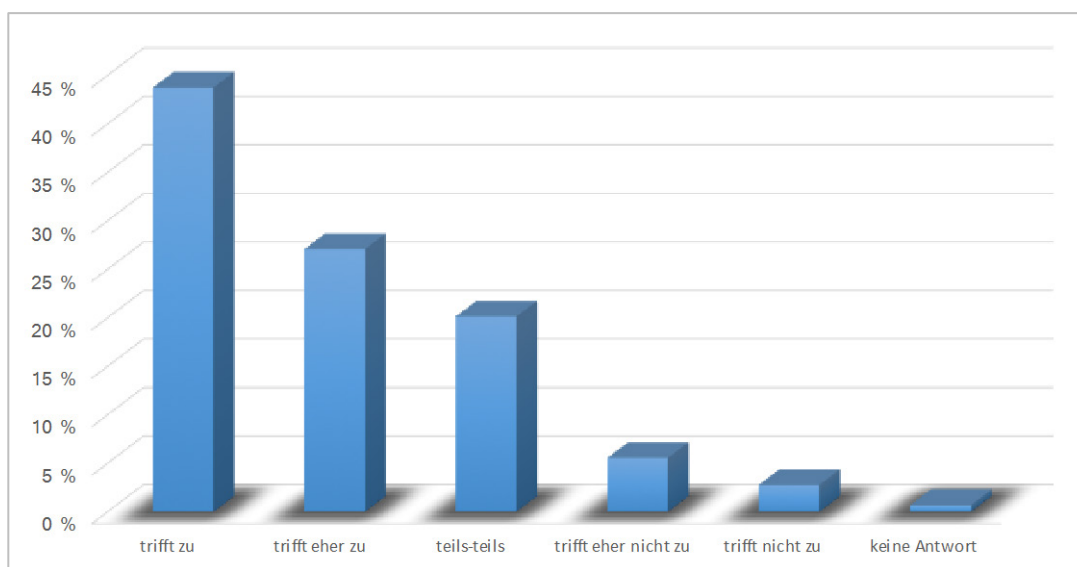


Abbildung 8: Ergebnisse der Auswertung der Antworten auf die These „Erfolgreiche Automobilverkäufer verkaufen in der Zukunft nicht mehr nur Autos, sondern verstärkt individuell zugeschnittene Mobilitätslösungen“

4 Fazit

Vor dem Hintergrund der seit vielen Jahren vorhandenen Konzentrationswelle im Autohandels und der steigenden Anforderungen an diesen seitens der Kunden und der Hersteller war es das Ziel der Studie, zu ermitteln, welche Herausforderungen der Handel selbst als wesentlich für die Zukunft der Branche hält.

Zunächst wurden sechs Thesen auf Basis von Experteninterviews und Sekundäranalysen aufgestellt und diese im Rahmen der hier vorliegenden Studie den Händlern vorgestellt, um deren Reaktion zu prüfen.

Die Ergebnisse der vorliegenden Befragung zeigen, dass aus Sicht der Teilnehmer die höchste Priorität eine schnelle Reaktionszeit auf Kundenanfragen hat. Erst danach kommen Mobilitätslösungen und ein sehr guter Service.

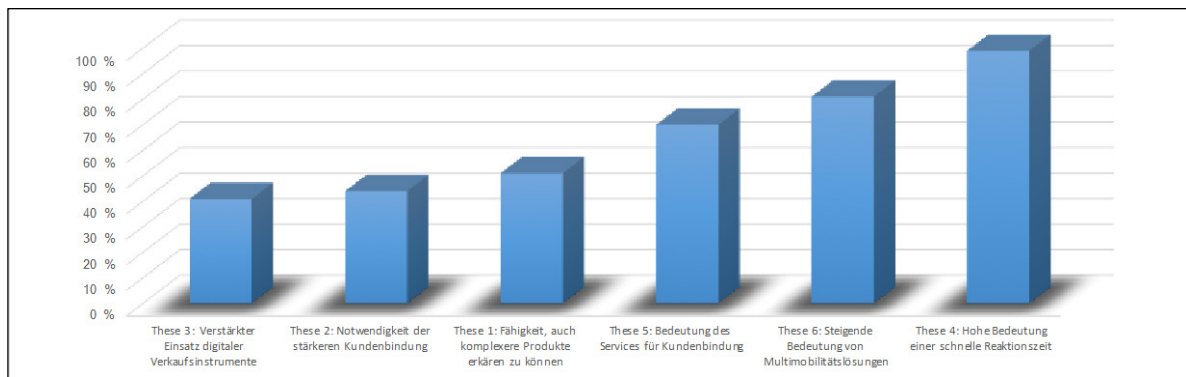


Abbildung 9: Zustimmungsraten zu den Thesen zu Vertriebsherausforderungen

Auffallend ist die hohe Bedeutung, die die Vertreter der Autohandelsbranche dem Themen „Reaktionszeit“, „Mobilitätslösungen“ und „Bedeutung der Services für die Kundenbindung“ zuordnen.

Die vergleichsweise geringe Priorität, die den Themen Digitale Verkaufsinstrumente und stärkere Kundenbindung sowie Fähigkeit, komplexe Produkte zugeordnet wird, ist dadurch erklärbar, dass der Handel seine eine Beratungsqualität selbst vergleichsweise gut abschätzt. In der Studie wurden die Führungskräfte auch nach der Beratungsqualität– aus Sicht ihrer Kunden – befragt. Hier gaben sich die Führungskräfte im Neuwagensegment eine durchschnittliche Schulnote von 1,91 und eine von 2,01 im Gebrauchtwagenbereich.

Zusammenfassend sehen die befragten Vertreter des Autohandels sich also in ihrem Kernbereich der Beratung gut aufgestellt, sehen aber starke Notwendigkeiten, die Beratungs- (Reaktionsgeschwindigkeit) und Serviceprozesse noch zu verbessern.

5 Literaturverzeichnis

Aral Studie (2015): Trends beim Autokauf, Bochum, 2015.

A.T. Kearney (2016): Autokäufer Studie Deutschland: Digitale Transformation stellt klassisches Neuwagengeschäft und etablierte Vertriebsstrukturen infrage. Abgerufen am 01.12.2016 unter <http://www.atkearney.de/documents/856314/7822680/-BIP+Wechsel+zum+Online%20Kauf+kommt+schneller+als+erwartet.pdf/b92e95cd-bb96-4448-9e11-fb1f97f5613f>.

Autohaus (2016): Das Netz Heft 02/2017, 12/2016, 07/2016, 22/2015. München.

Capgemini (2014): Neue Technologien im Autohaus. Abgerufen am 01.12.2016 unter https://www.de.capgemini.com/resource-file-access/resource/pdf/neue-technologien-im-autohaus_0.pdf.

- DAT-Report (2016): Zahlen und Fakten 2015, Deutsches Kraftfahrzeuggewerbe. Abgerufen am 01.12.2016 unter: <https://www.dat.de/fileadmin/media/download/DAT-Report/DAT-Report-2016.pdf>.
- Dinsdale, A.; Willigmann, P.; Glueck, J. (2016): The foundation of future automotive retail: Omni-channel customer engagement. Abgerufen am 01.12.2016 unter <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/no/Documents/consumer-industrial-products/the-foundation-of-future-automotive-retail.pdf>.
- EY (2015): Future of automotive retail – Shifting from transactional to customer-centric. Abgerufen am 01.12.2016 unter [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-future-of-automotive-retail/\\$FILE/EY-future-of-automotive-retail.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-future-of-automotive-retail/$FILE/EY-future-of-automotive-retail.pdf).
- Hutt, C. (2015): What Consumers Expect from the Future of Automotive Retail- Research of Frost and Sullivan. Abgerufen am 01.12.2016 unter <http://www.vonlanthengroup.com/uploads/files/Future%20of%20Automotive%20Retail%20-%20Catherine%20Hutt%20%20Frost%20-%26%20Sullivan.pdf>.
- McKinsey (2014): Innovating automotive retail – Journey towards a customer-centric, multiformat sales and service network. Abgerufen am 01.12.2016 unter: https://www.mckinsey.de/files/brochure_innovating_automotive_retail.pdf.
- Mercedes Benz (Hrsg.). (2016): Mercedes-Benz Online Store. Abgerufen am 01.12.2016 unter <https://www.online-store.mercedes-benz.de/storeinfo>.
- PricewaterhouseCoopers Aktiengesellschaft Wirtschaftsprüfungsgesellschaft (2013): Automotive Retail – Die Zukunft beginnt jetzt. Abgerufen am 01.12.2016 unter <https://www.pwc-wissen.de/pwc/de/shop/publikationen/Automotive+Retail+>
- Sengphiel, J. (Handelsblatt, Hrsg.). (2016): Der Automobil-Vertrieb muss neue Wege gehen. Abgerufen am 01.12.2016 unter <http://veranstaltungen.handelsblatt.com/autogipfel/to-disrupt-or-be-disrupted/>.
- Statista (2016 a): Statista: Anzahl der Auszubildenden in Deutschland seit 1950. Abgerufen am 01.12.2016 unter <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/156916-/umfrage/anzahl-der-auszubildenden-in-deutschland-seit-1950/>.
- Statista (2016 b): Statista: Branchenreport 2016. Autohändler - WZ 45 - , Hamburg, 2016

Statista (2016 c): PKW-Modellreihen in Deutschland. Abgerufen am 01.12.2016 unter <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/224036/-umfrage/pkw-modellreihen-in-deutschland/>.

Statista (2016d): Verteilung der Vertriebskanäle für Neuwagen in Deutschland. Abgerufen am 01.12.2016 unter: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/151793/-umfrage/verteilung-der-vertriebskanaele-fuer-neuwagen-in-deutschland/>

Mobility

in

Urban Economics

Mobility in a
Globalised World



Economics
Engineering
Informatics
Logistics
Urban Planning

Mobility in Urban Economics

Jan Werner

Professor of Economics at the Cologne Business School, University of Applied Sciences, Hardefuststraße 1, 50677 Köln and Lead Economist at the Institute of Local Public Finance, Friedrich-Ebert-Straße 79, 63225 Langen, Germany,
j.werner@cbs.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 ¹ and adversaries ² of tax competition in economic literature. ³

Over 60 % of the European inhabitants live in an urban area with a population of more than 10,000 citizens. The respective urban mobility accounts for 40 % of all CO₂ emissions of road transport and up to 70 % of other pollutants from transport. Therefore, the European cities are confronted with various problems caused by transport and traffic. The core question is how to enhance mobility while at the same time reducing congestion and pollution. Discussing this question and viewing the city through an economics lens is called the field of Urban Economics.

The diversity of mobility aspects in the field of urban economics is highlighted by the first contribution, entitled “*Wer hat für die Sicherheit bei Fußballgroßveranstaltungen zu zahlen – der Zuschauer, der Verein oder der Steuerzahler?*” by Volker Busch. This article discusses the question who has to pay for the safety of football grand events - the spectator, the club or the taxpayer? and this question is especially in Germany a hot political potato in the last years.

The second contribution, by Michael Vogelsang, entitled “*Freihandel, Protektionismus und der Amtsantritt des amerikanischen Präsidenten – eine vorläufige Bewer-*

¹ See Tiebout, 1956.

² See Oates, 1972.

³ See Wilson, 1996.

tung" provides a preliminary overview of the debate and analyses whether Donald Trump can be regarded as a "game changer" of international trade policy.

The third contribution Jan Werner entitled "*Options to support urban infrastructure delivery in Pakistan - a survey for the province of Khyber Pakhtunkhwa*" describes the economic situation in one of the poorest part of Pakistan in the province of Khyber Pakhtunkhwa. Pakistan has 191.7 million inhabitants with a population that is increasing by 1.92 percent per annum. More than 60% of Pakistan's population currently lives in rural areas. However, the rural population is moving towards cities due to diminishing work opportunities in the agricultural sector. For this reason, a further investment in local infrastructure is essential. This paper provides for the first time a detailed overview of the local public finance system in this province.

The diversity of mobility aspects in the field of urban economics is presented in the fourth contribution, by Andreas Kagermeier and Werner Gronau, entitled "*New Urban Tourism and its Implications for Tourism Mobility – the Case of Munich*". Taking the second-most popular urban destination in Germany – Munich – as an example, this paper searches for empirical clues concerning new spatial orientation and mobility patterns as well as specific needs of the explorer tourists. Preliminary findings indicate that the new spatial orientation patterns of urban tourists present a challenge for mobility service providers.

The fifth contribution by Andreas Seeliger "*E-Mobility in Local Public Transport – The Next 'Big Thing' of the 'Energiewende'?*" provides a input for the discussion that local public transport is at present dominated by diesel buses. A shift to a higher share of electric driven buses could reduce CO₂ and PM emissions and by this improve 'Energiewende' indicators of the transport sector. However, electric buses are not competitive to diesel with given economic and institutional framework. Therefore, additional policy measures are needed if the share of electric buses is intended to be increased in future.

Nico Scherle presents with the six contribution, entitled "*Klassische Konzepte zur Dynamisierung des Raums*", selected concepts of foreignity research in particular in the relationship between the individual and the foreigner.

These six contributions discuss important and very different aspects of mobility within urban 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

Wer hat für die Sicherheit bei Fußballgroßveranstaltungen zu zahlen – der Zuschauer, der Verein oder der Steuerzahler?

Prof. Dr. Volker Busch

Hochschule des Bundes, Willy-Brandt-Straße 1, 50321 Brühl,
volker.busch@hsbund.de

1	Problemstellung.....	158
2	Statik und Dynamik des Problemkomplexes	158
3	Alternative Lösungsansätze	161
4	Offene Fragen.....	162
5	Ausblick	162
6	Literaturverzeichnis.....	163

Abstract:

Fußballgroßveranstaltungen erfreuen sich wachsender Beliebtheit in Deutschland. Die zunehmende Professionalisierung der Vereine und der Vermarktung des Profifußballs führt zu einem enormen Wachstum der Anzahl von Fußballgroßveranstaltungen sowie deren Zuschauerzahl. Dieses Wachstum führt aber auch zu einer Ausweitung der Sicherheitsprobleme, die es im Rahmen der Eventsteuerung zu berücksichtigen gilt. So wächst auch der Aufwand, den öffentliche Institutionen auf sich nehmen müssen, um die Sicherheit für alle Beteiligten rund um die Spiele zu garantieren. Der steigende Profit dieses Geschäfts wird zu Gunsten eines eingeschränkten Personenkreises individualisiert. Die steigenden Kosten für die Sicherheit dieser Fußball-Events werden vom Steuerzahler getragen. Welche Gründe sind hierfür aufzuführen? Welche Folgen hat die Trennung der Umsatzerzielung durch die Vereine einerseits und die Kostenverantwortung für die Sicherheit im Rahmen der Fußballspiele andererseits? Welcher Weg führt zur langfristigen Effizienz des Systems für alle Beteiligten?

1 Problemstellung

Das System des Profifußballs hat in der heutigen Gesellschaft einen hohen Stellenwert. Besonders in den Ländern Mittel- und Westeuropas sind in den vergangenen Jahren zunehmend professionelle Strukturen auch außerhalb der Profimannschaften und deren unmittelbaren Betreuern eingezogen.

Die Professionalisierung des Profi-Fußballsystems umfasst heute die Vermarktung, die Nachwuchsarbeit, das Personal- und Sportartenmanagement u.v.a.m. So können sich alle Beteiligten darüber freuen, dass das Gesamtsystem des Profifußballs schon seit vielen Jahren wächst und auch für den außenstehenden Betrachter den Eindruck erweckt, dass auch in den kommenden Jahren weiter mit einem Wachstum der Branche zu rechnen ist.

Inzwischen erreichen die ökonomischen Eckwerte noch vor kurzer Zeit unerwartete Dimensionen. Diese führen zu beachtlichen Umsatz- und Gewinnhöhen, über die sich der Fußballinteressierte nur freuen kann. Leider hat das Wachstum der Sportgroßveranstaltungen auch einige Schattenseiten. So hat sich in den vergangenen Jahren auch der Aufwand der öffentlichen Hand für die Gewährleistung von Sicherheit und Ordnung im Rahmen von Profifußballspielen signifikant ausgeweitet. Dieser Aufwand wird zurzeit zum weit überwiegenden Teil aus dem Steueraufkommen beglichen. So entsteht der Eindruck, dass die zunehmende Kommerzialisierung des Profifußballs zu einem finanziellen Rahmensystem führt, das zumindest in Teilen die resultierenden Gewinne zu Gunsten einer begrenzten Gruppe von Personen individualisiert, während ein beträchtlicher Kostenanteil auf die Gemeinschaft der Steuerzahler verteilt wird.

Argumente für und gegen diese Sichtweise sind vielschichtig und werden im Folgenden betrachtet und einer ersten Bewertung unterzogen. So soll die Analyse und Aufbereitung des Themenkomplexes dazu beitragen, die weitere Diskussion dieses Sachverhalts weiter zu fundieren.

2 Statik und Dynamik des Problemkomplexes

Die notwendige Betrachtung und Analyse des Profifußballs hat sowohl der großen gesellschaftlichen als auch der steigenden ökonomischen Bedeutung dieses Sektors Rechnung zu tragen. Hinzu treten nicht zu unterschätzende juristische Fragestellungen, die aufzugreifen sind, bevor es dann im Kontext dieser Informationen eine angemessene Einordnung in das politische Feld vorzunehmen gilt.

Die Fußballspiele der ersten und zweiten Liga werden jährlich von ca. 20 Millionen Menschen besucht. Zu den über 600 Großevents kommen noch einmal die Spiele im Rahmen des DFB-Pokals und der Champion League. Als Besonderheit der heimischen Bundesliga ist anzumerken, dass einem durchschnittlichen Zuschaueranteil

von 4.500 Auswärtsbesuchern auszugehen ist. Ein ähnlich hohes Niveau erreichen vergleichbare Ligen in Europa nicht. Dieses hohe Besuchervolumen, das schon allein die hohe gesellschaftliche Bedeutung aufzeigt, führt aber auch zu erstaunlichen Eckdaten auf der Schattenseite des Eventgeschehens. Nahezu 10.000 freiheitsentziehende bzw. beschränkende Maßnahmen, 8.000 eingeleitete Strafverfahren sowie über 1.000 teils schwer verletzte Personen verdeutlichen das massive Gewaltpotenzial, das mit den Fußballspielen verbunden ist. Kenner der Szene gehen von etwa 13.000 bis 14.000 Personen aus, die als massiv gewaltbereites Potenzial zu den Anhängerschaften der Bundesligavereine zu zählen sind.¹

Ökonomisch gesehen erreichen die Umsätze der Bundesligavereine zusammen gleich mehrere Milliarden € bei einem Gewinn von einer knappen halben Mrd. €. So ist zu erkennen, dass die Investments der Betreiber eine hohe Rentabilität aufweisen.

Auch die ökonomischen Eckwerte der durch Fußballgroßveranstaltungen verursachten Polizeieinsätze erreichten Rekordhöhen. Ca. zwei Millionen Einsatzstunden der Polizei jährlich begründen sich auf die Gewährleistung von Sicherheit und Ordnung im Kontext von Fußballspielen. Bei besonders markanten Risikospielen kommen bis zu drei tausend Polizisten zum Einsatz. Dies führt zu über ein hundert Millionen € zusätzlichen Kosten, die von der Allgemeinheit derzeit getragen werden.²

Juristisch betrachtet sind die Schaffung und/oder die Sicherstellung der „Inneren Sicherheit und Ordnung“ sowie die „Gefahrenabwehr“ klar als hoheitliche Kernfunktion des Staates anzusehen. Eine Diskussion hierüber ist abwegig. Differenzierter ist der Sachverhalt einer Refinanzierung der damit verbundenen Aufwendungen für die Durchführung dieser Aufgabe zu diskutieren.

Mit der Ausnahme des Landes „Bremen“ ist deutschlandweit zurzeit keine gesetzliche Refinanzierungsgrundlage vorhanden. Für den Fall einer politischen Durchsetzung der Refinanzierung der staatlichen Aktivitäten für die Gewährleistung der Sicherheit im Rahmen von Fußballgroßveranstaltungen käme eine neue Gebührenregelung für den Kostenersatz von Polizeieinsätzen in Betracht. Grundsätzliche Voraussetzung für eine solche Regelung wäre es, eine signifikante Beziehung zwischen Gebührenschuldner und Verwaltungsleistung zu ziehen. Mehrheitlich scheint sich das Meinungsbild durchzusetzen, dass diese Handlungsgrundlage prinzipiell herzustellen ist.

Aber schon dieser Punkt birgt heikle Aspekte, die es zu diskutieren gilt. Gegner einer Refinanzierung von Polizeieinsätzen von Fußballspielen führen als wesentliches Argument an, dass es nicht üblich sei, für Polizeieinsätze zu zahlen. Die Gebührenregelungen wie etwa bei der Flugsicherheit, die Kostenerstattung bei häuslichem Fehlalarm oder die Refinanzierung der polizeilichen Begleitung von Großraum-

¹ Vgl. Fritsch, Oliver, 2014.

² Vgl. Schulte, Andreas, 2012.

transporten zeigen, dass diese Argumentationsgrundlage nicht greift. Auch die Sorge, eine gebührenrechtliche Refinanzierung führe zu einer Einschränkung der Unabhängigkeit staatlichen Handelns, kann nicht ausreichend greifen, wenn die oben genannten gebührenrechtlichen Refinanzierungen schon seit vielen Jahren gängige Praxis sind und eine Einschränkung der Unabhängigkeit polizeilichen Handelns bisher keinen grundsätzlichen Diskussionspunkt darstellt.³

Weitaus weniger eindeutig sieht der Diskussionspunkt aus, ob dem Fußballclub juristisch einwandfrei die „Störereigenschaft“ nachzuweisen ist. Nicht er ist der unmittelbare „Störer“ der öffentlichen Sicherheit und Ordnung, sondern Teile der Besucherklientel, die die Fußballerevents zum Anlass nehmen, Konflikte und Emotionen mit gesetzesüberschreitenden Handlungen auszuleben. Eine Mehrheit der juristischen Vertreter geht allerdings davon aus, dass diese „Störereigenschaft“ keine „conditio sine qua non“ darstellt. Sie erkennt im Fußballclub mit der Veranstaltung und Durchführung des Fußballspiels den grundsätzlichen Auslöser der Polizeieinsätze und weist ihm damit die Rolle des „Zweckverursachers“ oder „Veranlassers“ zu. Diese mittelbare Verursachungsrolle reicht für eine Gebührenerhebung anscheinend aus der juristischen Perspektive aus.

An dieser Stelle gilt es anzumerken, dass neben dem Wachstum des Profifußballsystems und der zunehmenden Gewaltbereitschaft von Teilen der Besucherklientel auch eine institutionelle Dynamik der ausführenden Institutionen zu verzeichnen ist. Gibt sich der Deutsche Fußball Bund doch gerne „volksnah“ und pflegt regelmäßig das „Hartplatzkickerimage“ und kommuniziert seine Bemühungen im Rahmen der Jugendarbeit. Allerdings haben die meisten großen Fußballvereine in Deutschland längst ihre Profimannschaften in kommerzielle Gesellschaften ausgegliedert. In der Regel verbleiben nur die nicht lukrativen Tätigkeitsbereiche innerhalb der alten gemeinnützigen Vereinshülle.

Die zweite Ebene der Dynamik des Fragenkomplexes betrifft die handelnden Akteure auf der Seite des Staates. Eine potenziell gestaltbare Gebührenregelung unterliegt durch die föderale Grundordnung der politischen Durchsetzung auf der Ebene der einzelnen Bundesländer. Die politische Gesamtsituation eines Ministerpräsidenten oder einer Ministerpräsidentin lässt es vergleichsweise wenig probat erscheinen, den Fußballclubs im „eigenen“ Bundesland mit zusätzlichen Gebühren in Millionenhöhe für den Einsatz der Polizei im Rahmen von Fußballgroßveranstaltungen zu belasten, wenn andere Bundesländer schon aus einem „politisch-taktischen“ Blickwinkel darauf verzichten und den dort ansässigen Vereinen einen komparativen Vorteil verschaffen können, der über eine nicht überschaubare Zeit regelmäßiges Thema der Fußballenthusiasten sein wird. Diese für eine politische Durchsetzung eines Gebührentatbestandes von Sportgroßveranstaltungen ungünstige Ausgangslage hat die Stadt Bremen durchbrochen und im Jahr 2014 einen entsprechenden Gebührentatbe-

³ Vgl. Christie-Zeyse, Jochen, 2007, S. 5-6.

stand durch die politischen Gremien gebracht und zügig einen Gebührenbescheid für den Polizeieinsatz im Rahmen eines Risikospiels, der vergleichsweise sehr aufwendig ausfiel, an den Veranstalter geschickt. Die negative Reaktion der belasteten das Event durchführenden Institution, die wiederum Teil der Deutschen Fußball Liga ist, ließ nicht lange auf sich warten. Der Rechtsstreit ist nun auf dem Weg durch die juristischen Instanzen. Ein Ende ist noch nicht in Sicht. Dass der Deutsche Fußball Bund keine neutrale Position in diesem Rechtsstreit einnimmt, erkennt man spätestens daran, dass er unmittelbar ein schon fest verplantes Fußballländerspiel mit Austragungsort Bremen kurzerhand nach Nürnberg verlegte.⁴

3 Alternative Lösungsansätze

Um Lösungen zu finden, die alle Beteiligten – unabhängig davon, ob sie ein hohes oder auch kein Fußballinteresse erkennen lassen – berücksichtigen, gilt es die bisherigen Blickwinkel noch weiter zu öffnen und alternative Wege zu durchdenken.

Ein Blick über die Landesgrenzen hinweg zeigt, dass in den prinzipiell vergleichbaren Nationen in Westeuropa wie Frankreich, Großbritannien, Italien oder Spanien die Gewaltproblematik kein analoges Niveau erreicht wie in Deutschland. So ergeben sich auch die auflaufenden Kosten für die damit verbundenen Polizeieinsätze nur auf einem erheblich kleineren Niveau. Als wesentliche Ursache wird hier die wesentlich kleinere Klientel der Stadionbesucher bei Auswärtsspielen angeführt, die die Gewaltproblematik in einem erheblichen Maße eingrenzt. Während in Deutschland durchschnittlich 4.500 Fans ihrem Team auch zu auswärtigen Spielen folgen, erreichen die Ligen der oben angeführten Nationen nicht einmal die Hälfte des in Deutschland vorzufindenden Ausmaßes, das eigene Team auch zu teilweise entfernten Orten zu begleiten. Durch die gezielte Nutzung der Spieltagsplanung, Zeit- und Terminfestlegung, angebotenen logistischen Mitteln und einer eher den „Begleitwillen“ der Fans eindämmenden Kommunikation der Fußballvereine sowie das vereinzelte Angebot, die Auswärtsspiele auch auf dem eigenen Vereinsgelände gemeinsam zu verfolgen, konnte dieses Phänomen deutlich gesenkt werden.

Die hiermit verbundenen finanziellen Einbußen sind überschaubar, da die Klientel nicht sehr groß ist und zugleich in der Regel die eher günstigen Besucherräume eines Stadions belegen. Die Einsparungen für den Staat sind allerdings beachtlich. Vieles spricht für eine Verbesserung der Situation in Deutschland, wenn die Veranstalter sowohl die Umsätze als auch die damit verbundenen Folgekosten in ihrer eigenen Kalkulation berücksichtigen müssen. Dies spricht für eine Kostenerstattung von Polizeieinsätzen durch die Veranstalter.⁵

⁴ Vgl. Fritsch, Oliver, 2014.

⁵ Vgl. Siegel, Thorsten, 2014, S. 868-869.

4 Offene Fragen

Eine externe Betrachtung des Gesamtsystems hat die aufgeführten Argumente zu berücksichtigen und der Schluss liegt auch für den Fußballfan nahe, sich für eine „Sicherheitsgebühr“ zu entscheiden. Sie läge nach unterschiedlichen Berechnungen von fachkundigen Personen und Institutionen zwischen 50 Cent und 2€ pro Ticket. Auch organisationstechnisch stehen einer solchen Regelung keine größeren Hürden im Weg. Trotzdem sollen an dieser Stelle noch einmal die wichtigsten Fragestellungen angeführt werden, die vor einer solchen Maßnahme durchdacht sein müssen, um jenseits der Föderalismusproblematik, die der Durchsetzung einer solchen Gebühr erschwerend im Wege steht und der mächtigen Lobbyarbeit von DFB und der Deutschen Profiligen, mit gutem (Ge-)wissen eine solche Maßnahme der Kostenbeteiligung einzufordern.

- ⇒ Führt eine Reduktion der Gewaltescheinerungen beim Profifußball zu einer Erhöhung gerade dieser in unteren Ligen ohne Profibeteiligung?
- ⇒ Kann sich durch eine Kostenerstattung das gewaltbereite Potenzial auch auf Sportereignisse anderer Sportarten übertragen?
- ⇒ An welcher Stelle beginnt die Verantwortung des Veranstalters (im Stadion, vor dem Stadion, an den logistischen Brennpunkten, im ÖPNV oder sogar noch früher)?
- ⇒ Wie kann der DFB eine vorteilhafte Rolle in diesem finanziellen Interessenkonflikt übernehmen?
- ⇒ Wie weit sind die finanziellen Anstrengungen der Vereine im Rahmen der Fanarbeit bei der Gestaltung einer solchen Kostenerstattung zu berücksichtigen?
- ⇒ Oder schließlich: Führt der Fußball zu den Gewaltescheinerungen oder ist er nur ein Katalysator?

5 Ausblick

Zurzeit befindet sich die Gebührenregelung der Stadt Bremen auf dem Weg durch die juristischen Instanzen. Bis zu einer endgültigen Klärung wird es noch einige Jahre dauern.⁶ In die Zukunft schauend erscheint die Kostenerstattung von Polizeieinsätzen aber als ein logischer Verlauf der Dinge. Auch, wenn der Umfang und die Intensität der Refinanzierung gut durchdacht werden muss, um die finanziellen Belastungen nicht zu überziehen. Die oben aufgeführte Dynamik der Elemente lässt die Schräglage zwischen finanziellen Erträgen einer kleinen Gruppe von Personen einerseits und der damit leider auch verbundenen finanziellen Belastungen für die Allgemeinheit immer stärker zu Tage kommen. Angesichts des enormen Einflusses

⁶ Vgl. Lorenzen, Ralf, 2014.

der Akteure des Fußballgeschäfts und ihrer Lobbyarbeit wird noch einige Zeit verstreichen bis eine ausgleichende Regelung für diese Problematik getroffen wird.

6 Literaturverzeichnis

Christie-Zeyse, Jochen: Modernisierung der Polizei. Wenn Selbstverständlichkeiten nicht mehr gelten; SIAK - Journal – Zeitschrift für Polizeiwissenschaft und polizeiliche Praxis, 3. Jg. (2007), S. 4-13

Fritsch, Oliver: Prügelnde Fans sind Staatssache; <http://www.zeit.de/sport/2014-08/raubball-polizei-polizeikosten-dfl-bundesliga>, 04.08.14, abgerufen 22.7.16

Hickel, Rudolf: Wer bezahlt die polizeilichen Kosten für Risiko-Fußballspiele?; <http://rhickel.iaw.uni-bremen.de/ccm/homepages/hickel/aktuelles/wer-bezahlt-die-polizeilichen-kosten-fuer-risiko-fussballspiele;jsessionid=960F68843EBD80102E087C199BB2389A/>, 17.10.14, abgerufen 26.07.16

Lorenzen, Ralf: Kosten von Polizeieinsätzen: Bremen macht ernst; <http://www.zdfsport.de/bremer-buergerschaft-entscheidet-ueber-kosten-von-polizeieinsaetzen-35546094.html>, 22.10.14, abgerufen 24.07.16

Siegel, Thorsten: Erneut auf dem Prüfstand: Kostentragung für Polizeieinsätze bei Fußballspielen?, in: Die Öffentliche Verwaltung (DÖV) 2014, S. 867-871

Schulte, Andreas: So teuer ist der Fußball; <http://www.handelsblatt.com/sport/fussball/hoher-preis-fuer-sicherheit-so-teuer-ist-der-fussball/6641744.html>, 16.05.12, abgerufen 26.07.16

Freihandel, Protektionismus und der Amtsantritt des amerikanischen Präsidenten – eine vorläufige Bewertung

Michael Vogelsang

Professor für Volkswirtschaft an der BITS Unternehmerhochschule, University of Applied Sciences, Reiterweg 26b, 58636 Iserlohn, michael.vogelsang@bits-hochschule.de

1	Einleitung.....	165
2	Handelspolitik.....	165
3	Neue Spielregeln.....	167
4	Zusammenfassung	171
5	Literaturhinweise	172

Abstract:

In January 2017, Donald Trump was inaugurated as the 45th President of the United States. One of his first official acts was to withdraw the US from the Trans-Pacific Partnership (TPP) agreement. Other proposals discussed include the introduction of import taxes or a "border adjustment tax". This paper provides a preliminary overview of the debate and analyses whether Donald Trump can be regarded as a "game changer" of international trade policy.

1 Einleitung

Im Januar 2017 wurde Donald Trump als 45. Präsident der Vereinigten Staaten vereidigt. Zu den ersten Amtshandlungen gehörte die Beendigung der Verhandlungen zum geplanten Freihandelsabkommen TPP.

Zum Zeitpunkt der Schlussfassung dieses Artikels war er zwei Wochen im Amt. Dieser Artikel gibt einen Überblick über die bisher erkennbare Außenhandelspolitik Trumps. Es wird diskutiert, inwieweit Donald Trump zum "Game Changer" für den internationalen Handel werden kann.

2 Handelspolitik

2.1 Handelspolitik zwischen Freihandel und Protektionismus

Verfechter des Freihandels berufen sich gerne auf David Ricardo und seine Theorie der komparativen Vorteile. Er zeigte, dass freier Handel kein Nullsummenspiel ist mit Gewinnern auf der einen und Verlierern auf der anderen Seite, sondern beiden Ländern nutzt. Ein Zitat aus einer Rede von David Ricardo, die er vor dem britischen Unterhaus hielt, illustriert seine Schlussfolgerungen für die Handelspolitik¹: "For no merchant can invest capital in stock, which is from day to day liable to depreciation, from a change in the duty charged upon it. But why should we not at once adopt a course which will avoid all these evils? Why not boldly resolve to buy cheap, whether other nations consent to buy cheap or no? Why not throw open our ports, saying to the whole world, bring hither your wine and your fruits, and your corn, and your coffee, and your sugar, without let or hindrance, and we will pay for them, (as only we can pay for them), with those commodities which we in our turn produce more economically than you."

Die von Ricardo beschriebene Idee des Freihandels wirkt bis zum heutigen Tage nach. Daten der Heritage Foundation, die sich nach eigenen Angaben² einem "rigorous conservative policy research" verschrieben hat, belegen die Liberalisierung des internationalen Handels in den vergangenen 20 Jahren (s. Abb 1).

Die Heritage Foundation berücksichtigt bei dem Teilindex zur Handelsfreiheit sowohl tarifäre als auch nicht tarifäre Handelshemmnisse in 186 Ländern. Aufgrund der Berechnungsformel werden die nicht-tarifären Handelshemmnisse unterproportional berücksichtigt. Der Anstieg des Index zur Handelsfreiheit beruht vor allem auf einem starken Rückgang der Zölle. Seit der Jahrestausendwende war ein Rückgang

¹ See Ricardo, 1843, Seite 20.

² Vgl. <http://www.heritage.org/about-heritage/mission>

des weltweiten Zoll-Durchschnittswerts um ein Drittel auf (nur noch) drei Prozent zu beobachten gewesen³.

Eine noch längere Ideengeschichte liegt den protektionistischen Ansätzen zugrunde. In der Zeit der Edelmetall-Währungen führte jeder Exportüberschuss zu einem Zufluss an Gold und Silber. Deshalb verbindet sich mit dem Merkantilismus in Europa des 17. Und 18. Jahrhunderts die Idee, dass ein Land höhere Exporte als Importe erzielen sollte. Später wurden Handelshemmnisse mit anderen Argumenten legitimiert, z.B. dass Schutzzölle für den Aufbau einer eigenen Industrie notwendig seien. Selbst in der partialanalytischen Darstellung lässt sich zeigen, dass ein Zoll für ein großes Land wohlfahrtssteigernd sein kann.

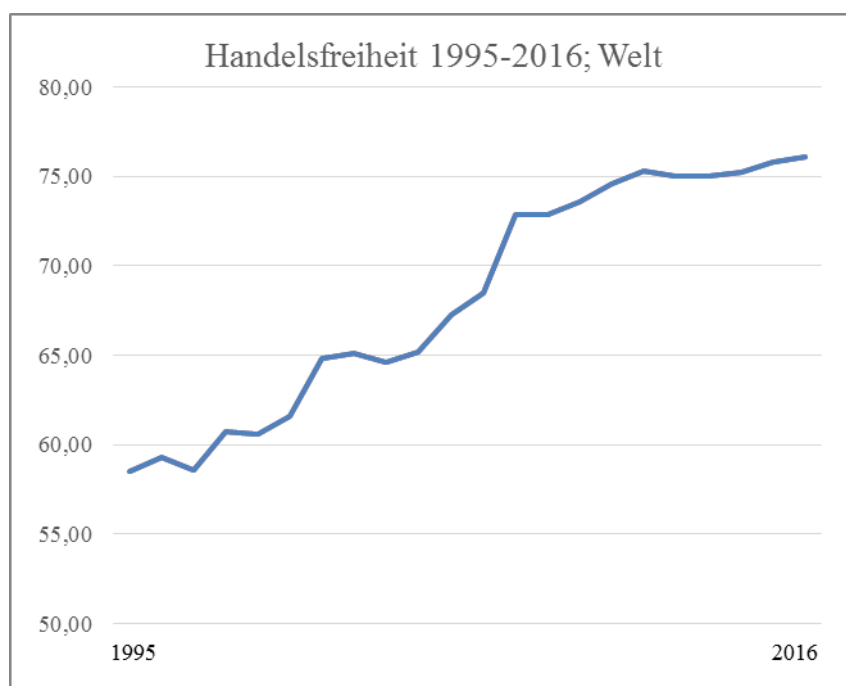


Abbildung 1: Handelsfreiheit, Datenquelle: Heritage Foundation, 2017.

Die Dichotomie zwischen Freihandel und Protektionismus, als Sammelbegriff für alle Maßnahmen, um die heimische Industrie vor ausländischer Konkurrenz zu "schützen", lebt bis zum heutigen Tage fort.

2.2 Handelspolitik unter Präsident Donald Trump

Bereits im Wahlkampf im Jahr 2016 war Donald Trump durch handelskritische Töne aufgefallen. Im ersten TV-Duell mit der Gegenkandidatin Hillary Clinton behauptete er, andere Länder hätten Amerika die Arbeitsplätze geklaut, und kündigte die Neuverhandlung von Handelsabkommen an⁴: "We have to renegotiate our trade deals, and we have to stop these countries from stealing our companies and our jobs."

³ See Heritage, 2016.

⁴ Vgl. Trump, 2016.

In der ersten Woche seiner Amtszeit, die mit der Vereidigung am 20. Januar 2017 begann, zog er die Beteiligung der USA an dem geplanten Freihandelsabkommen TTP zurück⁵. Zudem verfügte er, dass nur heimisches Material für den Bau von Pipelines verwendet werden darf⁶: "To make sure Americans benefit from infrastructure projects, the President signed an executive memorandum requiring all new construction and repair of pipelines to use American materials and equipment." Der Sprecher des Weißen Hauses, Sean Spicer, erklärte am 26. Januar 2017, dass der Plan Gestalt annehme, Importe aus Ländern, mit denen die USA ein Handelsbilanzdefizit habe, zu besteuern⁷.

Mit diesen Maßnahmen setzt Präsident Trump auf eine Mixtur aus tarifären und nicht-tarifären Handelshemmnissen. Als sein Ziel gibt er aus, faire und vorteilhafte Handelsabkommen zu schließen, die insbesondere den amerikanischen Arbeitern nutzen sollen⁸: "It is the policy of my Administration to represent the American people and their financial well-being in all negotiations, particularly the American worker, and to create fair and economically beneficial trade deals that serve their interests." Er verband den Rückzug aus den TTP-Verhandlungen mit der gleichzeitigen Ankündigung, in Zukunft bilaterale Handelsabkommen schließen zu wollen⁹: "Additionally, in order to ensure these outcomes, it is the intention of my administration to deal directly with individual countries on a one-on-one (or bilateral) basis in negotiating future trade deals."

3 Neue Spielregeln

3.1 Definition

Konzerne aus dem Silicon Valley positionieren sich gerne als "Game Changer", die eine disruptive Technologie auf den Markt bringen. In Anlehnung daran soll die Möglichkeit, dass Präsident Donald Trump als "Game Changer" neue Spielregeln für den internationalen Handel setzt, anhand von drei Kriterien untersucht werden:

- Neuheit des politischen Ansatzes
- Wirtschaftspolitische Fundierung
- Aussicht auf Umsetzung und Umwälzung

3.2 Neuheit des politischen Ansatzes

Die Dichotomie zwischen Freihandel und Protektionismus besitzt eine lange Tradition. So verbindet sich oft auch der Trend zur Handelsfreiheit (s. Abb. 1) mit dem

⁵ Vgl. Whitehouse, 2017a.

⁶ Vgl. Whitehouse, 2017b.

⁷ Vgl. <https://www.youtube.com/watch?v=XmEhpOGYypA>

⁸ Vgl. Whitehouse, 2017b.

⁹ Vgl. Whitehouse, 2017a.

Wunsch einzelner Länder, sich einseitig Vorteile zu sichern oder Nachteile abzuwenden. In vier von sechs US-Präsidentenwahlen zwischen 1980 und 2000 hatten die Kandidaten der republikanischen Partei versprochen, einen bedeutenden heimischen Industriezweig durch Protektion zu schützen¹⁰.

Milner und Youffee wiesen 1989 darauf hin, dass sich die Interessen von Unternehmen nicht mehr eindeutig dem Freihandel oder dem Protektionismus zuordnen lassen. So hätte die US Halbleiterindustrie von der Regierung die Beschränkung des Handels mit Japan gefordert, wenn sie ihrerseits keine Chips in Japan verkaufen könnten. Die Unternehmen forderten eine strategische Handelspolitik ein¹¹.

Durch die Zunahme des intra-industriellen Handels ergibt sich eine stärkere Ambiguität der handelspolitischen Präferenzen, denn viel häufiger als früher sind Unternehmen gleichzeitig Exporteur und Importeur.

Die Ambiguität gilt auch im politischen Bereich. Obwohl, oder gerade weil, die durchschnittlichen Zollsätze weltweit auf einem historisch niedrigen Niveau liegen und durch GATT gebunden sind, liegt die Aufmerksamkeit auf anderen handelspolitischen Instrumenten:

- Eine Zunahme von regionalen oder bilateralen Abkommen (Preferential Trade Agreements (PTAs)), die in der Regel dem Freihandel dienen, aber eben keine multilateralen Abkommen im Sinne der WTO sind. Seit 1995 sind über 400 regionale Handelsabkommen bei der WTO angezeigt worden¹².
- Nicht-tarifäre Handelshemmnisse. UNCTAD (2015, Seite 27) schätzt, dass 70% des Welthandels durch technische Barrieren beeinträchtigt werden.
- Anti-dumping Maßnahmen. So verhängte die EU zum Beispiel im Januar 2017 Strafzölle zwischen 30,7 % und 64,9% auf zwei Stahlprodukte aus China (EU Commission 2017).

Hinzu kommen Maßnahmen wie das "Buy America" Programm unter der Präsidentschaft von Barack Obama, das sich negativ auf die Handelsbeziehungen Kanada auswirkte¹³. So zeigt sich eine Handelspolitik, die weder eindeutig als protektionistisch noch als vollkommen dem Freihandel verpflichtet im Sinne Ricardo's interpretiert werden kann. Kennzeichnend ist auch, dass die WTO-Mitgliedsländer in der sog. Doha-Runde seit 2001 keine Einigung erzielen konnten.

In den Vereinigten Staaten werden entsprechend seit längerem die unfairen Handelspraktiken anderer Länder moniert (s. folgendes Kapitel). Neu ist für einen Präsidenten der Vereinigten Staaten allerdings Trumps Ansatz zur politischen Kommunikation. So nutzt er mehrmals täglich Twitter. Am 3. Februar 2017 sendete Donald

¹⁰ Vgl. VanGrasstek, 2017, Seite 9.

¹¹ Vgl. Milner / Youffee, 1998.

¹² Vgl. https://www.wto.org/english/tratop_e/region_e/regfac_e.htm

¹³ Vgl. Ciuriak / Xiao, 2017.

Trump beispielsweise einen Tweet mit dem folgenden Wortlaut¹⁴: "Countries charge U.S. companies taxes or tariffs while the U.S. charges them nothing or little. We should charge them SAME as they charge us!"

3.3 *Wirtschaftspolitische Fundierung*

Glenn Hubbard und Peter Navarro¹⁵ benennen in ihrem 2011 veröffentlichten Buch mit dem Titel "Seeds of Destruction: Why the Path to Economic Ruin Runs Through Washington, and How to Reclaim American Prosperity" die Politikbereiche, in denen aus ihrer Sicht Handlungsbedarf besteht. Dazu gehören u.a. die Gesundheitsreform von Barack Obama (ObamaCare), die Abhängigkeit von ausländischem Öl und die unfairen Handelspraktiken, die vor allem China vorgeworfen werden¹⁶. Dabei beziehen sich die Autoren auch auf eine frühere Studie zur Preispolitik Chinas¹⁷. Bei der Handelspolitik schlagen Hubbard und Navarro den Bogen zur Politik, da durch die andauernden Handelsbilanzdefizite der USA Staaten wie China US-Dollar Reserven aufbauen und dadurch die Möglichkeit erhielten, auf die amerikanische Wirtschaft direkten Einfluß zu nehmen.

Andere Autoren vertreten eine ähnliche Sichtweise¹⁸: "The fundamental message (...) is, that nations, should seek strategic, not unconditional integration with the rest of the world economy. (...) Fairly open trade, most of the time, is justified. Absolutely free trade, 100 Percent of time, is an extremist position and is not. It is not a conservative, but a libertarian and globalist, policy."

In dem steuerpolitischen Konzept der republikanischen Partei aus dem Jahr 2016¹⁹ wird der vermeintlichen Benachteiligung der Vereinigten Staaten durch die vorgeschlagene Einführung einer "Border Adjustment Tax" begegnet, die in der Wissenschaft auch unter den Namen "Destination Based Corporate Tax" oder "Destination Based Cash Flow Taxation" diskutiert wird²⁰. Dieses Steuerkonzept ähnelt der deutschen Umsatzsteuer mit zwei Besonderheiten:

- Auch inländische Lohnkosten sind von der Steuerbasis abziehbar.
- Die Steuer wird auf Importe erhoben (ähnlich der Einfuhrumsatzsteuer), während Exporteure eine Steuergutschrift erhalten sollen.

Mehrere Punkte werden in Zusammenhang mit diesem Konzept diskutiert:

- Kann es als indirekte Steuer ausgelegt werden und wäre es dadurch u.U. kompatibel mit den Regeln der WTO?

¹⁴ Vgl. <https://twitter.com/realDonaldTrump>

¹⁵ Peter Navarro wurde im Januar 2017 von Donald Trump zum Chef des Nationalen Handelsrats ernannt.

¹⁶ Vgl. Hubbard / Navarro, 2011.

¹⁷ Vgl. Navarro, 2006.

¹⁸ Vgl. Schearer / Fletcher, 2012, Seite 1.

¹⁹ Vgl. GOP, 2016

²⁰ Vgl. im Weiteren: Avi-Yohnah / Clausing, 2017; Auerbach et. al, 2017.

- Wird eine gleichzeitige Aufwertung des US-Dollars dazu führen, die negativen Auswirkungen auf die Verbraucher, die Importgüter kaufen, zu minimieren?
- Wie reagiert das Ausland, wenn die USA zu einem "tax heaven" für arbeitsintensive, multinationale Konzerne werden?
- Welche Umgehungs- und Verlagerungsmöglichkeiten bietet der Ansatz für multinationale Unternehmen durch konzerninterne Kreditvergaben, Lizenzgebühren, Verrechnungen?

Dass der Ansatz ernsthaft diskutiert wird, zeigt die Bildung zweier Lobbygruppen: Auf der einen Seite "Coalition for a Prosperous America"²¹, hinter der Unternehmen aus der Landwirtschaft und der verarbeitenden Industrie stehen, und auf der anderen Seite "Americans for affordable products"²² mit Handelsunternehmen wie z.B. Walmart oder Target. Für Donald Trump könnte die Umsetzung des Steuerkonzepts, bei allen administrativen Schwierigkeiten, legalen Hürden und ökonomischen Bedenken, die Erfüllung eines Wahlversprechens bedeuten, ohne einen vollkommen eindeutigen Bruch mit den WTO-Regeln herbeizuführen.

3.4 Aussicht auf Umsetzung und Umwälzung

In den ersten beiden Wochen seiner Amtszeit hat Donald Trump gezeigt, dass er bereit ist, diskussionswürdige Entscheidungen schnell zu treffen und zu verteidigen. Mit dem Rückzug aus TPP betrifft das auch die Handelspolitik. Dadurch rückt auch die Umsetzung anderer Ankündigungen und Wahlversprechen, die gegen bestehende Handelsvereinbarungen und unter der Überschrift "freie und faire Handelspolitik" stehen, in den Bereich des Möglichen. Wie andere Konzerne auch richtete beispielsweise Ford seine Standortentscheidungen schon vor der Vereidigung an dem Sieger der Präsidentenwahl aus²³: "On Thursday, we confirmed with the President elect that, with his support, our small Lincoln utility vehicle made at the Louisville Assembly Plant will stay in Kentucky."

Der gefühlte Erfolg solcher Unternehmensentscheidungen könnte selbstverstärkend auf die neue Regierung wirken. Das bedeutet, dass bei einer erfolgreichen strategischen Kommunikation, die Unternehmen dazu bewegt, den Aufbau von Arbeitsplätzen in den USA anzukündigen, auch die Wahrscheinlichkeit steigt, dass Donald Trump "disruptiv" für das heutige multilaterale Handelssystem sein könnte. Dazu bieten sich ihm zwei Optionen:

²¹ Vgl. <http://www.prosperousamerica.org>

²² Vgl. <https://www.keepamericaaffordable.com>

²³ Vgl. Ford, 2016.

1. Beginn einer Handelspolitik mit Strafzöllen und Exportförderung, was eine offene Konfrontation mit den anderen WTO-Mitgliedsstaaten bedeuten würde.
2. Einführung einer "Border Adjustment Tax" (s.o.) als Einstieg in den globalen Steuerwettbewerb (USA als Niedrigsteuerland für exportorientierte Konzerne aus arbeitsintensiven Branchen).

3.5 Interpretation

Bereits 1982 beschrieb Baldwin einen Zusammenhang zwischen dem Wunsch nach Protektionismus und dem Wahlverhalten²⁴: "Economists generally hypothesize producers and particular income groups to be the demanders of protectionism who seek to maximize the present value of the additional income they can obtain by reducing imports. Elected representatives (or the citizens themselves, if there is direct voting) are regarded as the suppliers of protection who also seek to maximize their own welfare. Under conditions of perfect competition in political markets this implies that they maximize their chances of election."

VanGrasstek argumentiert²⁵, dass Donald Trump als einziger Politiker das brachliegende Stimmenpotential erkannt habe. So kann es als Signal an die Wähler interpretiert werden, wenn der neue amerikanische Präsident in der ersten Woche seiner Amtszeit das ausgehandelte TTP-Abkommen kündigt, ohne dass bilaterale Abkommen unmittelbar an seine Stelle treten könnten. Zudem bringt sein Sprecher die Einführung von Zöllen ins Spiel und der Chef des Handelsrats wirft in der Financial Times²⁶ anderen Ländern Währungsmanipulationen vor, ohne die Themen zuvor auf dem diplomatischen Parkett mit den Handelspartnern diskutiert zu haben.

Neben dem Signal an die Wähler könnten diese Maßnahmen aber auch eine zuspitzende strategische Handelspolitik vorbereiten. Donald Trump würde dann auch ohne einen Zusammenbruch des WTO-Systems als "Game Changer" gelten, denn die Form der von ihm geübten kommunikativen Zuspitzung ist auf der handelspolitischen Bühne neu und für die von ihm beabsichtigten Veränderungen kann er zwischen einer offenen Konfrontation mit den Handelspartnern und einer indirekten Konfrontation über einen Steuerwettbewerb wählen.

4 Zusammenfassung

Die Handelspolitik des neuen amerikanischen Präsidenten ist bilateral statt multilateral ausgeprägt und setzt auf protektionistische Elemente. Die kurze zeitliche Abfolge von Amtsantritt des Präsidenten und Rückzug der USA aus dem TTP Ab-

²⁴ Vgl. Baldwin, 1982, Seite 267.

²⁵ Vgl. VanGrasstek, 2017.

²⁶ Vgl. <http://www.ft.com>, 31. Januar 2017

kommen spricht dafür, dass sich sein Verhalten in den ersten beiden Wochen der Amtszeit auch mit dem Public Choice Ansatz erklären lässt. Dieses vorläufige Fazit darf aber nicht den Blick darauf verstellen, dass mit der "Border adjustment tax" bzw. "Destination-Based Corporate Tax" ein umfassenderer Ansatz vorliegt, der Struktureffekte zu Gunsten von Exporteuren und arbeitsintensiven Industrien in den USA auslösen würde. Bei einer Durchsetzung der Ankündigungen, die unter der Überschrift "freier und fairer Handel" aus Sicht der Vereinigten Staaten laufen, wäre er ein "Game Changer" für das derzeitige multilaterale Handelssystem.

5 Literaturhinweise

Auerbach, A.; Devereux, M.P.; Keen, M.; Vella, J. (2017): Destination-Based Cash Flow Taxation, Working Paper Series, WP 17-10, Oxford University Center for Business Taxation, Internet Ressource: <http://eureka.sbs.ox.ac.uk/5081/1/WP1407.pdf>, letzter Abruf: 31. Januar 2017.

Avi-Yohnah, R.S.; Clausing, K. (2017): Problems with Destination-Based Corporate Taxes and the Ryan Blueprint, in: Law and Economics Research Paper Series, No. 16-029, University of Michigan, Internet Ressource: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2884903; letzter Abruf: 31. Januar 2017.

Baldwin, Robert E. (1982): The Political Economy of Protectionism, in: Jagdish N. Bhagwati (ed), Import Competition and Response, University of Chicago Press, Seiten 263 – 292.

Ciuriak, D.; Xiao, J. (2017): Protectionism and Retaliation, in: C.D. Howe Institute, Working Paper, Internet ressource: https://www.cdhowe.org/sites/default/files/attachments/research_papers/mixed/Workingpaper_2017_Jan_0.pdf, letzter Abruf: 31. Januar 2017.

EU Commission (2017): European Commission imposes anti-dumping duties on steel products from China and Taiwan, Internet Ressource: <http://trade.ec.europa.eu/doclib/press/index.cfm?id=1615>, letzter Abruf: 31. Januar 2017.

- Ford (2016): Ford Motor Company Statement on U.S. Manufacturing, 18. November 2016, Internet Ressource: <https://media.ford.com/content/fordmedia/fna/us/en/news/2016/11/18/ford-motor-company-statement-on-us-manufacturing.html>; letzter Abruf: 31. Januar 2016.
- GOP (2016), A Better Way – Our Vision for a Confident America – Tax, Internet Ressource: http://abetterway.speaker.gov/_assets/pdf/ABetterWay-Tax-PolicyPaper.pdf, letzter Abruf: 31. Januar 2017
- Heritage Foundation (2016): 2017 Index of Economic Freedom, Trade and Prosperity at Risk, Internet Ressource, <http://www.heritage.org/research/reports/2016/11/2017-index-of-economic-freedom-trade-and-prosperity-at-risk>, letzter Abruf: 31. Januar 2017.
- Hubbard, R. G.; Navarro, P. (2011): Seeds of Destruction: Why the Path to Economic Ruin Runs Through Washington, and How to Reclaim American Prosperity, Pearson Education, FT Press, Upper Saddle River, New Jersey.
- Milner, H.V.; Yoffie, D.B. (1989): Between free trade and protectionism: strategic trade policy and a theory of corporate trade demands', In: International Organization, Vol. 43(2), Seiten 239-272.
- Navarro, P. (2006): The Economics of the "China Price", Internet Ressource: <http://chinaperspectives.revues.org/3063>, letzter Abruf: 2. Februar 2017.
- Ricardo, D. (1843): Mr. Ricardo's speech on the subject of commercial treaties, in the House of Commons, on the 25th April, 1843, James Ridgway, Piccadilly, Neuauflage: biblioLife.
- Trump, D. (2016): Internet Ressource: NBC auf Youtube: The First Presidential Debate: Hillary Clinton And Donald Trump, <https://www.youtube.com/watch?v=855Am6ovK7s>, letzter Abruf: 31. Januar 2017.
- Shearer, W.; Fletcher, I. (2012): The Conservative Case Against Free Trade, The Conservative Caucus Foundation
- UNCTAD (2015): Key statistics and trends in trade policy, Internet Ressource: http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/ditctab2015d2_en.pdf; letzter Abruf: 31. Januar 2017.
- vonGrasstek, C. (2017): Washington Slept Here: How Donald Trump Caught the Politicians Napping on Trade, in: EUI Working Papers RSCAS 2017/02, European University Institute; Internet Ressource: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2904952; letzter Abruf: 31. Januar 2017.

Whitehouse (2017a): Presidential Memorandum Regarding Withdrawal of the United States from the Trans-Pacific Partnership Negotiations and Agreement, Internet Ressource: <https://www.whitehouse.gov/the-press-office/2017/01/23/presidential-memorandum-regarding-withdrawal-united-states-trans-pacific>; letzter Abruf: 31. Januar 2017.

Whitehouse (2017b): President Trump's First Week of Action, Internet Ressource: <https://www.whitehouse.gov/the-press-office/2017/01/28/president-trumps-first-week-action>; letzter Abruf: 31. Januar 2017.

Options to support urban infrastructure delivery in Pakistan – a survey for the province of Khyber Pakhtunkhwa

Jan Werner

Professor of Economics at the Cologne Business School (CBS) - European University of Applied Sciences, Hardefuststraße 1, 50677 Köln and Lead Economist at the Institute of Local Public Finance, Friedrich-Ebert-Straße 79, 63225 Langen, Germany, jan.werner@ilpf.de¹

1	Introduction	176
2	Local public finance in Khyber Pakhtunkhwa	180
3	Recommendation for the tehsils in KP.....	184
4	Conclusion and brief outlook.....	190
5	Appendix	192
6	References	201

Abstract:

Pakistan has 191.7 million inhabitants with a population that is increasing by 1.92 percent per annum. More than 60% of Pakistan's population currently lives in rural areas. However, the rural population is moving towards cities due to diminishing work opportunities in the agricultural sector. For this reason, a further investment in local infrastructure is essential. Moreover, in the last ten years, the economy of Pakistan has faced various domestic and external shocks such as the earthquake of 2005, the flood of 2010, the worldwide financial crisis of 2008 and the unsolved energy crisis. The deterioration in the power sector, in particular, is one of the main constraints on growth since power cuts have shaved 2% off the annual GDP growth and for this reason the Pakistan economy has annually grown by only 3.3 % in the last five years, while inflation has been overcome and is currently not a danger for the economic performance of Pakistan. One of the poorest part of Pakistan is the province of Khyber Pakhtunkhwa and this paper provides for the first time a detailed overview of the local public finance system in this province

JEL Classification: H7; G20; R10

Keyword: Infrastructure financing, General regional economics, Taxes and grants, Pakistan

¹ 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 or the CBS GmbH. I am grateful for helpful comments by Anwar Shah, Björn Richter, Christian Kapfensteiner, David Ddavidsson, Shakeel Imtiaz, Muhammed Khaliq, Afzal Latif, Adeel Behadur, Nadja Wünsche, Husna Jamil, Muhammad Yasir, Shehzad Hammeed, Kjeld Eelkjaer, Mazhar Awan, Muhammad Israr, Jamal du din Shah, Syed Zafar Ali Shah, Said Rehman and Joanna Maßmann. However, all remaining errors are my sole responsibility.

1 Introduction

Pakistan has 191.7 million inhabitants with a population that is increasing by 1.92 percent per annum.² More than 60% of Pakistan's population currently lives in rural areas. However, the rural population is moving towards cities due to diminishing work opportunities in the agricultural sector. For this reason, a further investment in local infrastructure is essential.

Over the last ten years, the economy of Pakistan has faced various domestic and external shocks such as the earthquake of 2005, the flood of 2010, the worldwide financial crisis of 2008 and the unsolved energy crisis. The deterioration in the power sector, in particular, is one of the main constraints on growth since power cuts have shaved 2% off the annual GDP growth. The Pakistan economy has grown by only 3.3 % in the last five years, while inflation has been overcome and is currently not a danger for the economic performance of Pakistan. Figure 1 below highlights the GDP per capita in US-Dollar in Pakistan and some neighbouring countries, while figure 2 presents the annual inflation rate in Pakistan from 2008 until 2015:

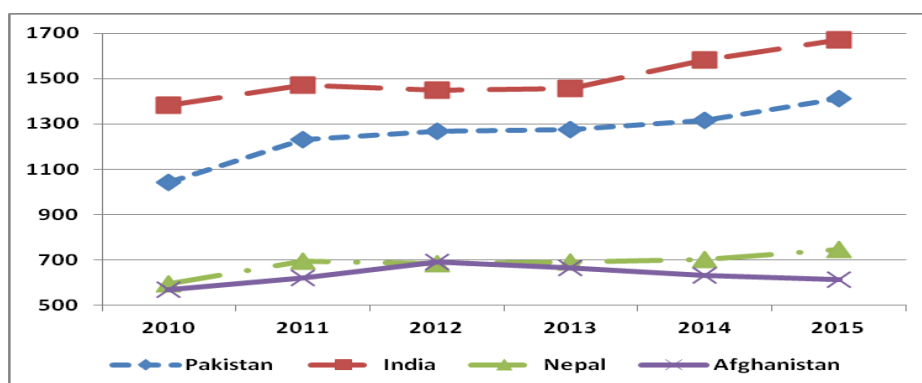


Figure 1: Development of GDP per capita in US-Dollar from 2010 until 2015

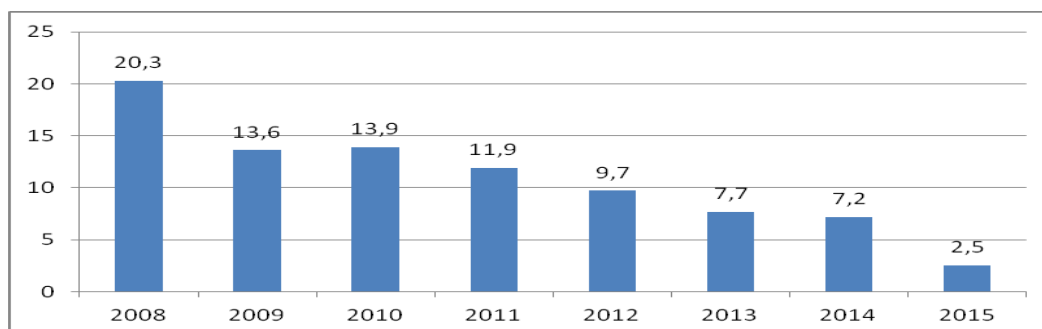


Figure 2: Development of inflation rate in % in Pakistan from 2008 until 2015

Pakistan is a federal country. Besides the central government in the capital Islamabad, the regional level of Pakistan consists of four provinces (Balochistan, Khyber Pakhtunkhwa, Punjab and Sindh), the Islamabad Capital Territory and the Federally

² see MoF, 2015, page 199-201, However, the last census in Pakistan was conducted in 1998 and for this reason the governments in Pakistan – national, regional and local – are not able to plan properly.

Administered Tribal Areas (FATA), which is administered by the central government.

Moreover, Pakistan controls the areas of Azad Jammu and Kashmir (AJK) and Gilgit-Baltistan. These two areas are located on the Pakistan side of the demarcation line ("Line of control") of the divided Kashmir, which is claimed both by Pakistan and India. Both areas are not named explicitly in the constitution of Pakistan, but in 2009 the Pakistan central government signed the "Gilgit-Baltistan Empowerment and Self-Governance Order", which upgraded Gilgit-Baltistan to a semi-provincial status with partial autonomy, while Azad Jammu and Kashmir is still politically and fiscally dependent on the central government.

The local governance system of Pakistan is divided into three tiers: districts, tehsils (sub-districts), and village / union councils. In total, there are approximately 149 districts, 588 tehsils, and several thousand union councils.

The taxing powers in Pakistan were centralized in 1956 at the central level in order to achieve the goal of tax harmonization and to lower tax collection costs. The four provinces therefore voluntarily gave up the powers to collect sales taxes in favour of central government and were compensated by a tax sharing system.³ However, the provincial spending and taxing power were constantly reduced from 1955 until 2010 and the 18th Constitutional Amendment in 2010 was the first sign of a reversal of this trend.⁴ Table 1 below provides an overview of development of the revenue and expenditure share of the central, provincial and local governments of Pakistan from 1955 to 2015.

	1955	1965	1985	1995	2005	2010	2011	2015
Revenue share in %								
Central	70	85	90	90	93	94	93	92
Provincial	25	10	5	5	6	5	6	7
Local	5	5	5	5	1	1	1	1
Expenditure share in %								
Central	60	60	65	67	70	66	67	66
Provincial	35	30	30	29	20	25	28	28
Local	5	10	5	4	10	9	5	6

Table 1: Revenue and expenditure share in % in Pakistan from 1955 until 2015

Source: Shah, 2012, page 7 and Werner, 2016

³ The idea of tax sharing between the central government and the subnational entities is also used in Austria, Germany, Luxemburg and Poland.

⁴ The provincial portion of the shared taxes increased from 45 % in 2009 to 57.5 % in 2015 and the provinces received the taxation right for VAT on services.

The institutional arrangements for intergovernmental transfers from the central government towards the four provinces are mainly organized by the National Finance Commission (NFC). The NFC is constituted under Article 160 of the Constitution of Pakistan and sets out the formula for distribution of revenues amongst the central and four provincial governments of Pakistan.⁵ The fixed formula (Award) has a duration of five years and if the NFC is unable to agree on a new formula after the five year interval, the existing formula is used transitionally. Currently, the 7th NFC Award of 2009 is operative, because the 8th NFC was constituted on 21st July, 2010, but did not give any Award. The 9th NFC was constituted on April 24, 2015 and its first meeting was held on 28th April, 2015, but again the representatives of the central government and the provinces in the NFC did not agree on a new formula.

In the fiscal year of 2014-2015, the 7th NFC Award means that the central tax administration collects the revenues from taxes on income⁶, capital value tax, sales tax on goods⁷, federal excise and customs duties in a common pool.⁸ In order to cover tax collection costs, the central government receives a prior 1% of the divisible pool of taxes. Another one percent of the net proceeds of the divisible pool of taxes is assigned to the provincial Government of Khyber Pakhtunkhwa to meet the expenses of war on terror. The remaining amount is distributed, with 57.5 % going to the four provinces and the remaining 42.5% to the central government.

The allocation criteria for horizontal distribution between the four provinces and the fiscal effect are presented in table 2 below. If the fiscal portion column is compared with the respective portion of the provincial government with regard to the national GDP, it is quite clear that the two provinces Balochistan and Khyber Pakhtunkhwa benefit from the tax sharing systems, while Punjab and Sindh receive relatively less than their individual economic strength.

⁵ The concept of the National Finance Commission in Pakistan is similar to the regulation in Australia, India, South Africa and Uganda.

⁶ Excluding income from agriculture, which is levied individually by the four provinces.

⁷ Excluding the general sales tax / VAT on services, which is levied individually by the four provinces.

⁸ In addition to the divisible pool of taxes, the four provinces also receive a minor share in the revenues from the royalties on crude oil, natural gas and excise duty on natural gas from the central government as a result of the tax sharing system. The tax sharing ratio is 98% for the central government and only 2 % for the four provinces. The four provincial government possess 100 % of the fiscal revenues from the natural gas development surcharge. These revenues are relatively small, because they only total 5.5% of the provincial share in federal taxes.

Factor	Weight	Province	Fiscal portion	GDP portion	Population portion
Population	82 %	Balochistan	9.7 %	6 %	5%
Poverty or backwardness	10.3 %	KP	16.1 %	12 %	13 %
Revenue collection or generation	5 %	Punjab	47.7 %	54 %	54 %
Inverse population density	2.7 %	Sindh	26.5 %	28 %	25 %
Total	100 %	Total	100 %	100 %	97 % ⁹

Table 2: Horizontal distribution between the four provinces in the fiscal year 2014-2015
Source: Werner, 2016

The taxation autonomy of the four provinces is very limited and provincial revenues consist mainly of:

- (1) VAT on service
- (2) Zakat and Usher
- (3) Agriculture income tax
- (4) Motor vehicle tax
- (5) Stump duty
- (6) Property transfer tax / conveyance duty
- (7) Property tax / urban immovable property tax
- (8) Taxes on entertainment and hotels

The provinces are therefore extremely dependent on vertical grants and tax sharing with central government. Figure 3 below presents the sources of revenues of the province of Khyber Pakhtunkhwa from 2000 until 2015:

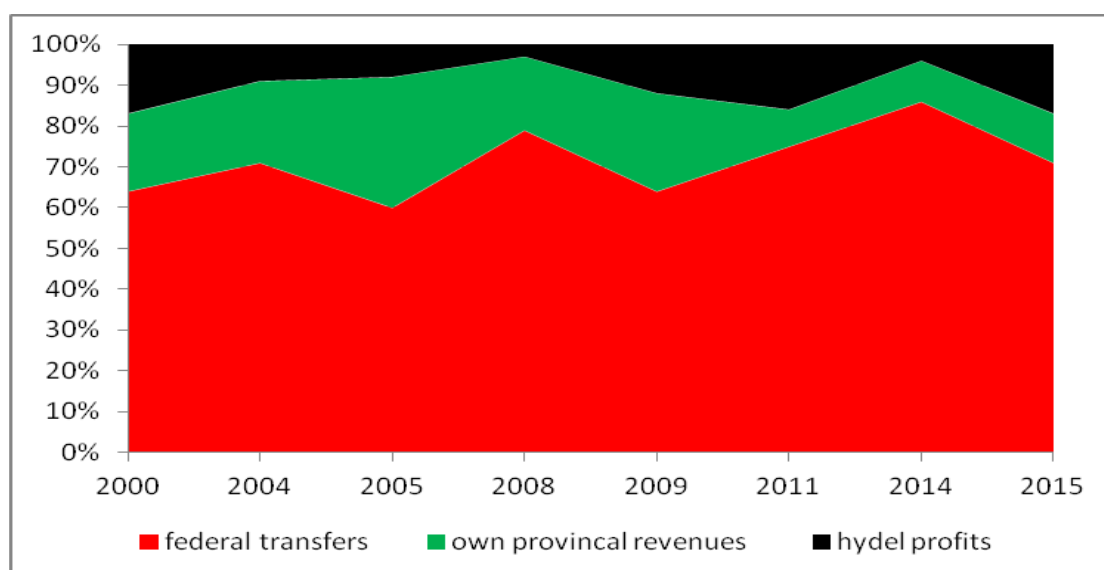


Figure 3: Revenues sources of Khyber Pakhtunkhwa from 2000 until 2015
Source: World Bank 2013 and own calculation

⁹ The FATA with 2 % and the Islamabad Capital Territory with 1 % is not included in the population portion.

A tax sharing system also exists between the provinces and the local governments and for this reason the local entities receive 85 % of property transfer tax and property tax, although tax collection is the responsibility of the provincial tax administration. Moreover, the local entities can levy a piggy pack tax on various, small provincial taxes such as the tax on entertainment and hotels, for example.

The provinces and their local governments are responsible for education and health and this explains the huge % gap in the revenue and expenditure share in table 1. In combination with the low fiscal autonomy of the provinces already presented, provincial expenditure is dependent on federal revenue transfers that leave little room for any fiscal policy freedom. Unfortunately, a low quality of education and health leads to low living standards and their improvement is the key to raising the economic prospects of the provinces in Pakistan. Only well educated people with a sound public service delivery are able and willing to pay the taxes, because both tax morale and the tax ratio in relation to the GDP - only 10.2 % in 2015 - are extremely low in Pakistan.¹⁰

2 Local public finance in Khyber Pakhtunkhwa

The province of Khyber Pakhtunkhwa has a population of around 28.3 million people. Figure 4 below summarizes the different tiers of governments¹¹ in the province of Khyber Pakhtunkhwa (KP):

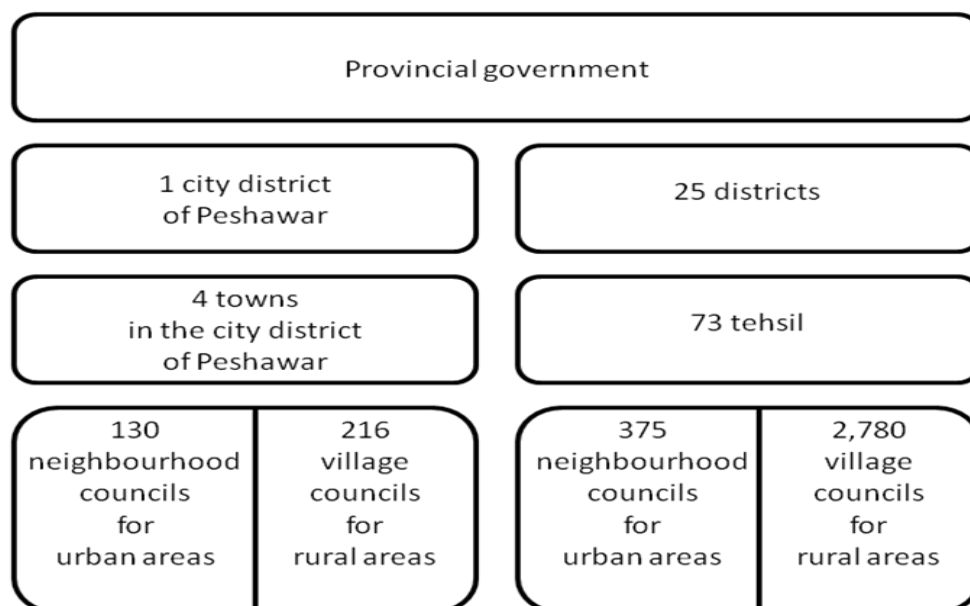


Figure 4: Different tiers of government in the province of Khyber Pakhtunkhwa

The 26 districts and 77 tehsils (73 "real" tehsils and the 4 towns of Peshawar) are the most important sub-provincial entities in KP, because their main expenditure areas

¹⁰ Regarding tax morale and decentralisation see, for example, Torgler and Werner, 2005

¹¹ The latest change in the government structure was in 2014, when the district of Kohistan was bifurcated into Upper Kohistan and Lower Kohistan.

are health and education, while the 3,501 neighbourhood and village councils play a minor role in providing public services.

The fiscal structure of the tehsils can be summarized as follows:

(1) Vertical grants from the provincial government

➤ Grant for octrai

In the past, the local authorities in Pakistan levied various smaller taxes for consumption goods - mainly in the area of agriculture -, for goods entering the local area. The octrai were abolished in 1997 but the tehsils still receive grants from the provinces today based on these outdated consumption taxation data.

➤ Grant for aid

The tehsils can apply for grants for aid at the provincial level, if they have any problems with tax collection in a current fiscal year or if they have unplanned, additional expenditure. However, there is no clear decision mechanism for these grants and therefore political pork barrelling is possible.

➤ Grant for development

30 % of the provincial budget for development is fixed for the subnational entities and it is distributed according to a formula which is currently under revision by the provincial Ministry of Finance. The author of this report considers this grant to be a classic example of political marshalling, because, this grant, like the two other grants, is unconditional and not linked directly to the expenditures for development. For example, the tehsil of Haripur listed the repair of a bath room for their own employees as development investment, although it is actually a current running cost factor and not an investment in development.

(2) Tax on transfer of property / conveyance duty

The tehsils receive 2 % of the selling price of property. The majority of the interviewed stakeholders in the administration and politicians at the tehsil level were very satisfied with this revenue source, but selling property is not a stable and constant revenue flow for local units. The interview partners in Peshawar town III and Haripur, in particular, were quite surprised at the negative effect that dependence on solely one-off payments can have on a budget.

(3) Urban property tax / Urban immovable property tax (UIP tax)

Pursuant to the urban immovable property tax act of 1958, the tehsils receive revenues from an urban tax. This urban tax is mainly administered by the provincial government and for this reason the provincial government receives 15 % of the total tax revenues and the remaining 85 % goes to the tehsils. In the province of Khyber Pakhtunkhwa the taxation procedure differs slightly from that of other provinces, because the tax base is not

"The annual value of any land or building shall be ascertained by estimating the gross annual rent at which such land or building together with its appurtenances and any furniture that may be let for use or enjoyment with such building might reasonably be expected to be let from year to year"

In the provinces of Khyber Pakhtunkhwa private houses are classified depending on the size of the property - based on marlas¹² - and a value classification of A, B and C allocated with C as the highest value. Moreover, there is a district distinction within the provinces, in which the city districts of Peshawar have the highest tax burden. Based on this tax schedule 1 - which is located in the annex 1- the private owners who live in their own house are taxed. Housing property which is let out on rent, lease or by other arrangements and is not used by their registered owners will bear a double tax burden based on the afore-mentioned tax schedule 1, except for category 1 with a size of 5 marlas.

The taxation of commercial property by the urban immovable property tax is located in the annex 2.

The urban immovable property tax has some major weaknesses in its current conception:

- The tehsils have no taxation autonomy, because the tax schedule / tax rate is fixed by the provincial government and the tehsils cannot influence their own revenue flow.
- Per definition only urban property is taxed, while rural property is tax exempted.
- Even within the urban areas in the province of Khyber Pakhtunkhwa the rating areas are not updated very regularly and the tax schedule 1 is not indexed to inflation.
- The tax burden for both the poor and rich is equally very moderate. The tax reduction for poor people with a property smaller than 5 marlas could possibly be explained as a vote-winning measure or as a distribution factor to reduce the gap between poor and rich. However, why rich people pay only a maximum amount of 30,000 PKR or 250 € per year is more than questionable. It has to be considered that on the one hand the tax burden is only 30,000 PKR per year, but on the other hand 301 properties in Peshawar with a selling price of more than 30,000,000 PKR and 23 properties in Haripur with a selling price of more than 3,000,000 PKR can already be found on the website www.zameen.com

(4) Fees

The distinction between local taxes and local fees is not clearly defined in the province of Khyber Pakhtunkhwa. Even Khyber Pakhtunkhwa Local Government Act 2013 define taxes as

"taxes includes any cess, fee, rate, toll or other charge leviable under this act"

Under international standards of public finance it makes a huge different whether a local government can levy a tax or a fee. A fee or toll always relates to a direct ser-

¹² The marla is a traditional unit of area that is used in Pakistan, India and Bangladesh. A Pakistani marla equals roughly 21 square meters.

vice provided by the local government, such as a fee for school, a slaughter house, a market or road. A tax is not linked to any public services and is not collected on the assumption "pay as you use".

Moreover, the Khyber Pakhtunkhwa Local Government Act 2013 already includes an option for the districts to collect a "tax for education and health" and for tehsils to levy a local tax on services, but this option is a toothless paper tiger as it is not used by the tehsils.

In contrast, the tehsils pursue a great many purely private economic activities to increase their revenues. For example, the tehsils run their own hotels, build and rent their own shopping malls, collect production cess from a cement factory and excavates minerals.

Finally, it has to be considered that not all the tehsils observed were able to spend their fiscal resources within the budget year and they sometimes start a year with an opening balance of more than one third of the complete budget volume. One reason for these huge residual amounts are delays in bank transfers of vertical grants from the provinces and other reasons are problems of the tehsils with finalizing tenders with the private sector due to "administration capacity".

Due to the opening balances and the strict regulation from the provincial government, the tehsils do not generate any public debt and attract no fiscal revenues from the capital market.

The following figure 5 summarizes the revenue structure of six tehsils in the fiscal year of 2015

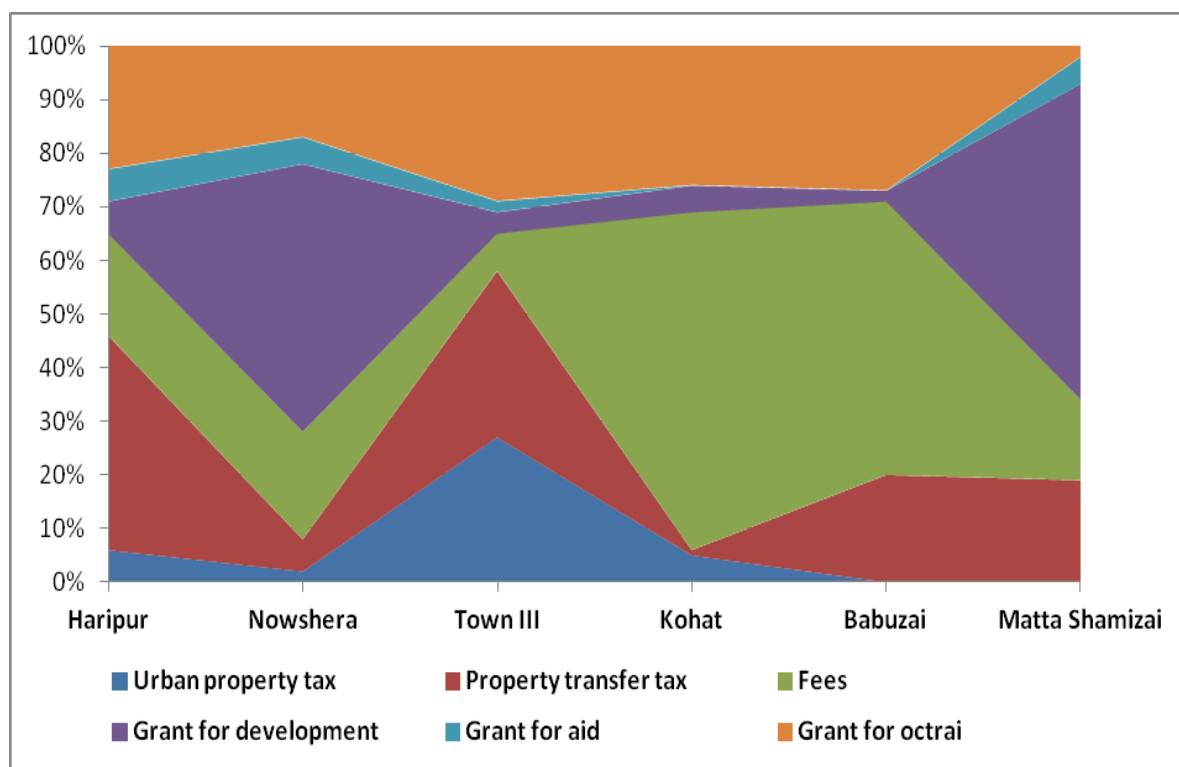


Figure 5: Revenue structure of the tehsils of Babuzai, Haripur, Kohat, Matta Shamizai, Nowshera and town III of Peshawar in the fiscal year 2015, Source: own calculation

Based on an observation of these six tehsils, the entire vertical grants from the provincial government account for a minimum of one third of the budget volume and for the two tehsils Kohat and Nowshera as much as two thirds of the complete budget volume. The extremely high portion of vertical grants in Kohat and Nowshera is mainly results from the development grant.

With the exclusion of Peshawar town III, the urban immovable property tax plays a minor role in the budget of the six tehsils, even being outperformed by the tax on transfer of property.

The most important revenue source is fees - again with the exclusion of Peshawar town III.

3 Recommendation for the tehsils in KP

The **first recommendation** for revenue enhancement to increase the local fiscal autonomy is an update of the existing urban property tax to a new, real property tax with the following features:

- tax administration and tax collection is handled by the provincial administration with the provinces receiving 15 % of the total tax revenues as a refund for administration costs. This feature can be compared to a tax sharing system.
- the tax rate is fixed independently by every tehsil and the provincial government only sets a minimum tax rate. This feature guarantees high revenue autonomy for the tehsils.
- the rating areas are not only limited to urban areas but extend to rural areas. This feature expands the tax base and leads to a higher revenue flow.
- in the province of Khyber Pakhtunkhwa no cadastre exists for the province as a whole and since not all properties have been sold in the last ten years, it is not possible to evaluate property based on sales prices. Therefore, a tailor-made property tax system for Khyber Pakhtunkhwa should use the following concept. The assessment of the property has to be handled by the provincial government along the following general guidelines:
 - ❖ Three benchmark indicators could be used to determine the tax assessment base for real property:
 - (a) maximum ground space,
 - (b) maximum floor number,
 - and (c) size of property.¹³ All three figures would be multiplied and, in order to attract incentives for an optimal land use, it would be irrelevant whether the property is fully constructed or undeveloped.

¹³ Indicator c is measured in square meters, whereas the two indicators a and b are measured in decimal numbers and calculated in relation to the total size of the property. For example, if a property has a size of 400 square meters and the building on this property has two floors, with a ground space of 240 square meters, the respective benchmark indicators are a = 0.6, b = 2.0, and c = 400.

- ❖ The tehsils would divide individual building sections into special building zones, to which they allocate individual building zone factors. The tehsils themselves would decide not only how high this building zone factor should be but also how big the zone should be.
- ❖ The tehsils would also set the local real property tax rates with all zones being subject to the same municipal assessment rate.
- ❖ All properties - private property, commercial property, property for agricultural and forestry use, and public property - would be subject to local real property tax. However, for public properties¹⁴, the zone factor would be 1.0.

Hence, the new local real property tax would be calculated in the following manner:

$$\text{Ground space} * \text{Floor number} * \text{Size of property} * \text{Zone factor} * \text{Local tax rate} = \text{Tax liability}$$

Such a new system of a property tax could be installed within the next three years (long term).

Prior to the new property tax system, the provincial government has to increase the tax schedule 1 for private property in the next year by 100 % (short term).

Within two years, the provincial government has to increase the tax areas to all urban areas in the province of Khyber Pakhtunkhwa (medium term).

The **second recommendation** for revenue enhancement is to use the local tax on services in the province of Khyber Pakhtunkhwa. The Khyber Pakhtunkhwa Local Government Act, 2013, section 42, third schedule, Part III Tehsil municipal administration itemises fifteen points with different taxes and fees. Point 1 reads

"Local tax on services."

Moreover, the Local Government Taxation Rules 2016 issued on July 13th, 2016 summarize the schedule to introduce a new tax for all local units in KP. The full version of this bylaw can be found in the appendix under annex 3.

Another possible option for increasing local fiscal autonomy in KP - apart from collecting more revenues from already existing taxes and fees, the introduction of a new, real property tax and land value capture - is to introduce a local tax on services. On the one hand, such a new tax would have to fulfill the goal of being stable over time and not being affected by any economic fluctuation and on the other hand it should be easy to administer.

¹⁴ Public property also creates a fiscal burden for a local unit. For example, a military base also relies on local infrastructure since the children of the army personnel attend the local elementary school or trucks with equipment for the military base use the local roads and wear down the asphalt of the road. On the other hand, the *ceiling* of zone factor prevents the local units from burdening the central government or the provincial level with an extreme tax burden ("tax exporting")

The only option for such tax is - beside a property tax - a poll tax.¹⁵ A poll tax or a head tax is a tax of a uniform, fixed amount applied to an individual person. A poll tax, however, also has the two disadvantages that the tax violates the goal of income redistribution¹⁶ and is politically very unpopular¹⁷.

Excluding extremely poor people completely from the tax burden can overcome this undesirable effect of equal income distribution. Moreover, if the entire tax revenues from a local tax on services are linked to a special expenditure item, for example to local education institutions, the public acceptance could be strengthened. A better level of education is a key factor for more economic growth in Pakistan and especially in KP. In 2000, 6 million pupils were taught in private schools in Pakistan, and this number of pupils has now increased to 14 million young people or 37 % of all enrolled pupils in Pakistan.¹⁸ Such a high portion of private institutions shows that the public schools have a poor reputation and if they can afford it, parents try to send their children to private institutions. However, this is surely a greater negative income redistribution than a moderate poll tax with tax exemptions for the poorest people.

The **third recommendation** for revenue enhancement is land value capture in the province of Khyber Pakhtunkhwa. The degree of urbanisation is increasing at a rapid pace all over the world. In 2007, for the first time in history, the urban population of the world was bigger than the rural population. Furthermore, two thirds of the world's population is projected to live in cities by the year 2050.

¹⁵ Moreover, some people could come up with the idea that the tehsils should benefit from the already existing sales tax on services, which is collected by provincial authorities. However, this is not a reasonable suggestion, because both possible options - a classical tax sharing between the tehsils and the provincial government or a local surcharge to the provincial sales tax - have both some major weaknesses. A common tax sharing at the sales tax on services does not generate any local revenue autonomy for the tehsils and leads consequently to a low accountability for them, because they cannot influence the tax rate per definition at a tax sharing system. A local surcharge at the provincial sales or even an own local sales tax has to be rejected also and due to the negative experiences in Bosnia and Herzegovina as well as Brazil with the concept of local surcharges or own local sales taxes. Until 2005, the two Entities and the District of Brcko in Bosnia had three separate and non-harmonised laws regulating the sales taxes. The differences between the three laws were significant and included different rates, numbers of reduced rates as well as tax bases to which these rates were applied. These differences naturally induced arbitrage and produced market distortions. Furthermore, very little cooperation existed between the individual tax administrations, which resulted in massive tax evasion and substantial revenue losses. Importers and retailers from the Republika Srpska in Bosnia often declared fictitious sales in the BiH Federation of Croats and Bosnian Moslems and vice versa while selling goods tax-free on the black market. Such evasion schemes were especially attractive for importers and retailers of heavily taxed excisable goods such as oil. The ability to make high profit margins from selling oil on the black market has led to the phenomenon of abundant petrol stations in BiH. For example, in 2006 there were more than 20 petrol stations operating on the 60km road from Banja Luka to Gradiska. In Brazil the three different sales tax - which consist with the Imposto sobre produtos industrializados ("Tax on industrialized goods") of the central government, with the Imposto sobre circulação e serviços ("Tax on circulation of goods and services") of the 26 federal states and with the Imposto sobre serviços ("Tax on selected services") of the local units - lead even to the famous fiscal wars within a nation.

¹⁶ A poll tax favours rich people, because the rich and the poor both pay the same amount and the individual income is not considered.

¹⁷ The poll tax riots in the United Kingdom did much to contribute to the downfall of the British Prime Minister Margaret Thatcher in 1990.

¹⁸ See Centre for Governance and Public Accountability, 2015b, page 10.

The following two graphs show the projected development of the urban and rural population in Pakistan up to 2050 and it is obvious that the province of Khyber Pakhtunkhwa will be effected by a similar development, because KP has the highest population growth rate in Pakistan and the province has the youngest population in Pakistan, with about 30% of the male population between the ages of 15 and 29.¹⁹

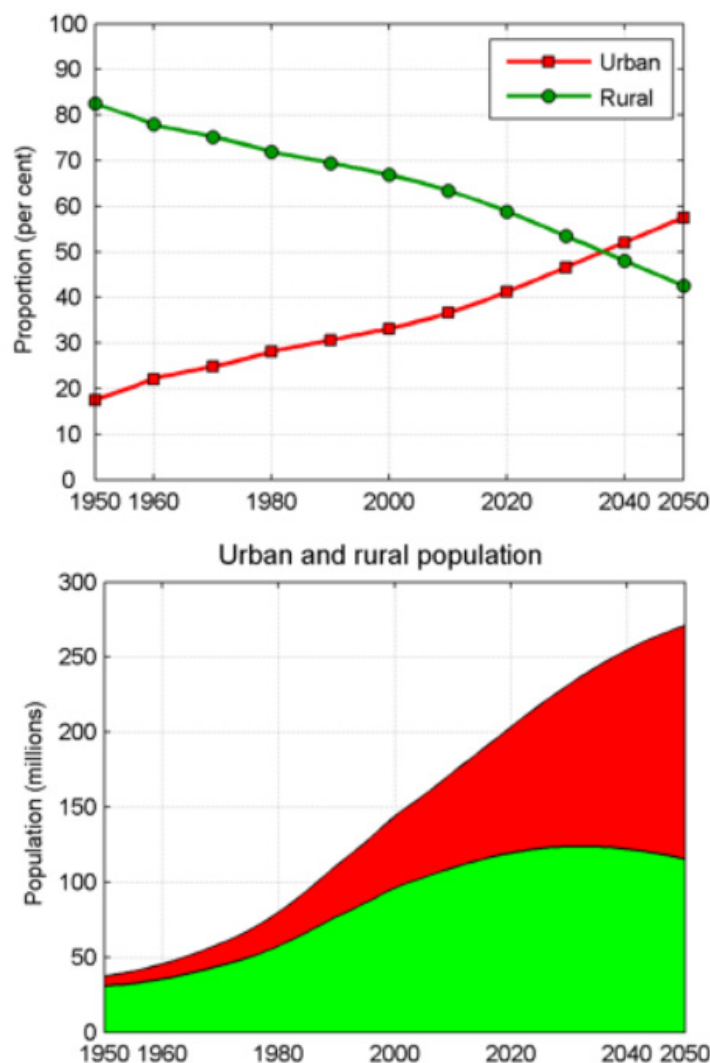


Figure 6: Development of the urban and rural population in Pakistan up to 2050

Source: United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2014): World Urbanization Prospects: The 2014 Revision.

The urban centers in the province of KP have to deliver various forms of local infrastructure and another option for generating some fiscal funds for the investments is land value capture. Land value capture is a method of funding infrastructure improvements that is based on recovering all or some part of the increase in property value generated by public infrastructure investment.

Land value capture in Germany is a local fee, which is divided into technical development costs and traffic-related development costs.

¹⁹ See Centre for Governance and Public Accountability, 2015a, page 30.

Technical development costs are costs incurred for the connection of land to supply and disposal networks. This includes electricity, gas, public water supply and sewage connection. Traffic-related development costs are costs for roads, sidewalks and lighting, public parks, children's playgrounds, noise protection walls, telephone and cable television network.

A building permit in Germany will only be granted if the development costs for the property are secured or even paid. Private landowners pay in Germany a maximum of 90 % of the development costs and the remaining 10 % are covered by the municipality.

Development costs are distributed between private landowners on the basis of

- the nature and extent of building / numbers of the floor, e.g. for a noise protection wall
- the size of the land, e.g. for a local road
- the land width, e.g. for a sidewalk

The lesson from Germany for the local units in KP is that they have to shift virtually **all** development costs directly onto the private landowners. In some of the tehsils observed there is already a "fee of approval of building / construction plan" (Haripur) or a "building plan fee" (Nowshera), but these fees do not cover the complete cost of the land development.

It is very important for the tehsil to collect land value capture in the future, because otherwise they will be subsidising private landlords when they convert agricultural land into building area for commercial or private property, for example (the society as a whole pays the development cost, but a small minority can enjoy the benefit of it through an increase in the value of the property).

Land value capture should also be used in the future in KP for public transportation, because it is clear that property near a bus station will benefit relatively more. For example, Don Riley calculated the total land value that arose within a radius of only 1,000 yards of each of the new metro stations of the Jubilee Line Extension in the city of London in the United Kingdom. He concluded that these land values have increased by 13 billion British pounds, while the construction costs of the metro were 3.5 billion British pounds.²⁰ Another independent study carried out for Transport for London estimated that between 1992 and 2002, near two of the 11 new stations, namely Southwark and Canary Wharf, the Jubilee Line Extension caused land values to rise by 2.8 billion British pounds. This means that the public sector could have built the metro extension at no cost if they had just chosen to collect less than one-third of the increased land values arising from the new transit line.²¹

The urban centers of KP are, of course, currently a long way off building a metro, but for other forms of public transportation, such as bus stations, similar positive changes in land wealth can be observed.

²⁰ See Don Riley, 2001

²¹ See Dave Wetzel, 2006, page 40-46.

The **fourth recommendation** for revenue enhancement is pooled financing in the province of Khyber Pakhtunkhwa. Besides taxes, fees and vertical transfers, the concept of local borrowing also has a huge effect on delivery of infrastructure. Possible options for the local government borrowing system are:

- (1) Severe restriction and generally no independent local borrowing
 - Ethiopia, China (until 2015) and the current system in Khyber Pakhtunkhwa
- (2) Pooled municipal government debt in a provincial government agency
 - Canada and India
- (3) A municipal bond system
 - USA, Mexico, Poland, Czech Republic, Slovakia, Hungary and South Africa
- (4) Commercial and private bank
 - France, Belgium (Dexia)
- (5) Public “saving banks”
 - Austria, Germany

Because of the limited capital market in Pakistan, options three and four are not possible and the example of South Africa proves that the municipal bond system is not always a silver bullet.²²

The **fifth recommendation** for revenue enhancement is that the tehsils are allowed to attract credits.

However, instead of unregulated access to the capital market, the province of Khyber Pakhtunkhwa should combine the concept of pool financing and its own public bank. Including rural entities in a common pooled financing system is almost certainly cheaper for the urban areas in the province of Khyber Pakhtunkhwa in the long run, because if the infrastructure delivery gap between rural and urban entities increases, then rural depopulation will also increase, putting pressure on the infrastructure for the urban authorities. The following box 1 explains the concept of pooled financing in India.

A "natural candidate" for pool financing is the Bank of Khybe, which is a bank mainly owned by the province of Khyber Pakhtunkhwa. Such a pooled financing system could start in the medium term of two years. The provincial government would only have to add one new clause to Khyber Pakhtunkhwa Local Government Act 2013 and would still have an indirect control mechanism to avoid an untamed local credit volume through their share in the Bank of Khybe.

²² The city of Johannesburg is the only one of the eight urban areas in South Africa, which has been able to attract various municipal bonds quite easily since 2004. As a matter of course, the US-American rating agencies always profit from a municipal bond system, because every local government needs an adequate rating for entry into the capital market and such rating is always expected from foreign rating agencies. Moreover, it has to be considered that the "success story" of the US municipal bond market is based on a savings and loan crisis and that municipal bonds are tax exempted.

Box 1: Pooled financing like the Tamil Nadu Urban Development Fund in India

The Tamil Nadu Urban Development Fund (TNUDF) was established in 1996 and is mainly financed by the regional government of Tamil Nadu as well as the World Bank.

The fund manager of the TNUDF is Tamil Nadu Urban Infrastructure Financial Services Limited (TNUIFSL). The regional government holds 49 % shares of the TNUIFSL and remaining 51 % shares belongs to three national banks. The daily management responsibility of this fund belongs to the ICICI Bank, which holds with 21 % the biggest share of all three Indian banks.

Eligible Borrowers for the Tamil Nadu Urban Development Fund in India are on the one hand urban local bodies in India and on the other hand any private institutions that creates urban infrastructures in India.

Moreover, the TNUDF uses - besides capacity development also the concept of pooled financing for the infrastructure financing. The idea of pooled financing means that several projects are pooled and lumped together in a bond issuance and this can provide a significantly reducing transaction costs and improving pricing. Especially for smaller and less creditworthy local authorities is this concept reasonable.

Currently, a sum of ₹ 1714.15 crores is available with TNUDF for providing financial assistance for the implementation of urban infrastructure projects.²³

The lesson to be learned from the Tamil Nadu Urban Development Fund in India for the stakeholders in the province of Khyber Pakhtunkhwa is that the local units should use the idea of pooled financing as much as possible to reduce their financing costs. Moreover, the urban areas should not be blinkered as to the financial situation of their surrounding rural entities. To include those rural entities in a common pooled financing is in the long run surely cheaper for the urban areas in in the province of Khyber Pakhtunkhwa, because if the infrastructure delivery gap between rural and urban entities is increasing, then the rural depopulation will also increase and the urban authorities have pressure on their own infrastructure.

Furthermore, the aspect of capacity development should be not underestimated, as financial institutions like commercial banks or pension funds from abroad expect very qualified dialogue partners.

4 Conclusion and brief outlook

A lack of public funds for local infrastructure is always a sign of an unsound local public finance system in a country and for this reason, increasing local tax autonomy by installing a new, all-embracing property tax for the 73 tehsils and the 4 towns of Peshawar should be the subject of political discussion in the province of Khyber Pakhtunkhwa. A new property tax can generate a stable revenue flow and is relatively easy to administer.

²³ Tamil Nadu Urban Development Fund , 2014, page 5

However, the local units should also start collecting more tax revenues and making greater use of their legal right to introduce a local new tax, namely the local tax on services with a poll tax concept at the tehsil level. The capacity to raise own revenues is decisive in terms of political accountability and the quality of service delivery as well as creditworthiness.

Besides taxes, fees and credits, the transfer system from the provincial to the local level plays an important role in the local public finance system in Khyber Pakhtunkhwa. Some of the vertical grants from provincial to local level are driven mainly by political decisions and not economic reasons and for this a revision, like presented in the executive summary, is also necessary.

Another lesson to be learned from the international perspective is that it makes sense to limit and to control the local debt and to avoid any unlimited municipal bonds or Private Public Partnership and borrowing in foreign currency, even if the credit costs are significantly lower.

The suggested concept of pool financing issued by the publicly-owned Bank of Khyber offers the subnational entities another option for long term investments and fulfils the "Golden rule of fiscal policy". This rule means that the tehsils government - under the supervision of their own public bank - will borrow only to invest for the benefit of future generations and not to fund current spending.

Moreover, even for the best taxation system together with an integer tax administration it is impossible to improve a tax collection rate without any political willpower.

5 Appendix

Annex 1: tax schedule for private property under UIP tax in the province of Khyber Pakhtunkhwa

[SCHEDULE-I

[See section 3(2)]

PART 'A'

Sr. No	Category	Rate of tax for areas of Provincial headquarter as notified by the Government (per annum)			Rate of tax at Divisional headquarters (per annum)		Rate of tax in suburban areas of Divisional Headquarters (per annum)		Rate of tax at District Headquarters (per annum)		Rate of tax at District other than District Headquarters (per annum)	
		A	B	C	Townships	Other than Townships	Townships	Other than Townships	Townships	Other than Townships	Townships	Other than Townships
1	Up to 5 Marlas (other than self occupied)	Rs.1000/-	Rs.900/-	Rs.750/-	Rs.900/-	Rs.750/-	Rs.500/-	Rs.325/-	Rs.400/-	Rs.300/-	Rs.200/-	Rs.150/-
2	Exceeding 5 Marlas but not exceeding 10 Marlas	Rs.1700/-	Rs.1600/-	Rs.1500/-	Rs.1600/-	Rs.1500/-	Rs.900/-	Rs.750/-	Rs.800/-	Rs.750/-	Rs.600/-	Rs.500/-
3	Exceeding 10 Marlas but not exceeding 15 Marlas	Rs.2200/-	Rs.2100/-	Rs.2000/-	Rs.2100/-	Rs.2000/-	Rs.1100/-	Rs.1000/-	Rs.1100/-	Rs.1000/-	Rs.600/-	Rs.500/-
4	Exceeding 15 Marlas but not exceeding 18 Marlas	Rs.3300/-	Rs.3200/-	Rs.3000/-	Rs.3200/-	Rs.3000/-	Rs.1700/-	Rs.1500/-	Rs.1700/-	Rs.1500/-	Rs.900/-	Rs.750/-
5	Exceeding 18 Marlas but not exceeding 20 Marlas	Rs.10000/-	Rs.9000/-	Rs.8000/-	Rs.9000/-	Rs.8000/-	Rs.5000/-	Rs.3000/-	Rs.4000/-	Rs.2000/-	Rs.1500/-	Rs.1000/-
6	Exceeding 20 Marlas but not exceeding 30 Marlas	Rs.15000/-	Rs.14000/-	Rs.12000/-	Rs.14000/-	Rs.10000/-	Rs.8000/-	Rs.6000/-	Rs.5000/-	Rs.3000/-	Rs.3000/-	Rs.2000/-

7	Exceeding 30 Marlas but not exceeding 40 Marlas	Rs.20000/-	Rs.18000/-	Rs.16000/-	Rs.18000/-	Rs.16000/-	Rs.14000/-	Rs.12000/-	Rs.10000/-	Rs.8000/-	Rs.6000/-	Rs.4000/-
6	Exceeding 40 Marlas	Rs.30000/-	Rs.25000/-	Rs.20000/-	Rs.25000/-	Rs.20000/-	Rs.15000/-	Rs.12000/-	Rs.10000/-	Rs.8000/-	Rs.6000/-	Rs.4000/-

Annex 2: tax schedule for commercial property under UIP tax in the province of Khyber Pakhtunkhwa

¹[SCHEDULE-II]

[See section 3(2)]

1. The commercial areas shall be divided into five localities namely A1, A, B, C and D, depending on the area and the business being carried therein.
2. The "A1 and A" localities shall, for the time being, be defined in Provincial Capital.
3. The locality factors as worked out for computing the tax are-

(a) For A1 locality.	² Thirteen
(located within 100 yards of either sides of the Main road of Peshawar).	
(b) For A locality.	Ten
(c) for B locality.	Seven
(d) for D locality.	Four
(e) for D locality.	Three
4. The above factors are for the Provincial Headquarter, that is for Peshawar. There shall be a rebate of 30% on the total tax calculated on the basis of the above factor value in respect of former Divisional Headquarters and 50% rebate on the total tax so calculated in respect of all other rating areas.
5. The tax shall be calculated as under:
 - a. area in square yards;
 - b. covered area in square feet; provided that open sheds in the commercial units shall be counted as one half of its total measurements, while calculating the covered area; and
 - c. (a) + (b) multiplied by the locality factor.
6. For educational Institutions:
 - a. The tax shall be calculated on the basis of covered area only. The area of the plot as required per item 5(a) above shall not be taken for computing the tax. This is to encourage the institutions in providing sports and other recreational facilities to their students; and
 - b. The tax calculated on the basis of (a) above shall get a special thirty percent rebate, being provided to all the educational institutions.
7. ¹[Petrol pumps and CNG Stations with convenience store shall be charged at flat

rate of Rs.15,000/- and those without store at Rs. 7,500/- per annum.]

- 7(A) ²[Service Station of vehicles, irrespective of operating in addition to other services such as filling station or otherwise shall be charged at flat rate of ³[Rs.15,000] per annum.]
8. Industrial buildings within the limits of rating areas shall be assessed for the purpose of this tax at a flat rate of Rs. 2.50 per square foot of the building. The provision of item 5(b) above shall be applicable to all the industrial areas as well.
9. ⁴[Buildings acquired for the use as offices by government, semi-government, non-governmental organizations, Development Financial Institutions, private commercial organizations, guest houses, hostels, banks shall be assessed for the purpose of tax on the basis of twenty percent of the actual annual rent.]
10. ⁵[Buildings and Lands used for erection of Mobile Phone Towers shall be assessed and taxed at the rates:
- (i) Provincial Headquarter Rs.40,000 per annum;
 - (ii) Divisional Headquarter and Rs.30,000 per annum and; respective sub-urban areas
 - (iii) District Headquarter and Rs.20,000 per annum and; respective sub-urban areas]

Annex 3: Local Government Taxation Rules 2016

**GOVERNMENT OF THE KHYBER PAKHTUNKHWA,
LOCAL GOVERNMENT, ELECTIONS AND
RURAL DEVELOPMENT DEPARTMENT.**

NOTIFICATION

Peshawar, dated the 13.07.2016.

No. *SO(CEP) / Taxation Rules / LG / 2016.* -In exercise of the powers conferred by section 112 of the Khyber Pakhtunkhwa Local Government Act, 2013 (Khyber Pakhtunkhwa Act No. XXVIII of 2013) the Government of the Khyber is pleased to make the following rules, namely:

**THE KHYBER PAKHTUNKHWA LOCAL GOVERNMENT
TAXATION RULES, 2016.**

1. Short title, application and commencement.---(1) These rules may be called the Khyber Pakhtunkhwa Local Government Taxation Rules, 2016.

(2) These rules shall apply to the District Council and Tehsil Council:

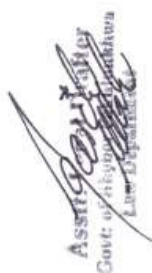
Provided that for the purpose of fixation of rate and fee, at the level of Village and Neighbourhood Council, shall be specified by Government in separate rules as required under PART-V of THIRD SCHEDULE of the Khyber Pakhtunkhwa Local Government Act, 2013 (Khyber Pakhtunkhwa Act, XXVIII of 2013).

(3) These rules shall come into force at once.

2. Definition.---(1) In these rules, unless the subject or context otherwise requires, the following expressions shall have the meanings respectively assigned to them, that is to say-

(a) "Act" means the Khyber Pakhtunkhwa Local Government Act, 2013 (Act No. XXVIII of 2013);

(b) "Finance Committees" mean the Finance Committees, elected under clause (e) of section 18 and clause (g) of section 25 of the Act;


Assistant Secretary
Govt. of Khyber Pakhtunkhwa
Local Government, Elections and
Rural Development Department

- (c) "inhabitant" means any person, who ordinarily resides, carries on business, owns or occupies immovable property in the local area;
- (d) "local council" means, for the purpose these rules, the District Council and Tehsil Council;
- (e) "Nazim" means the Nazim of the concerned local council;
- (f) "tax" means any cess, fee, rate, toll or other charge leviable under the Act; and
- (g) "taxation proposal" means the taxation proposal as specified in rule 3 of these rules.



ASSISTANT
GOVT. OF PUNJAB

(2) Words and expressions used but not defined in these rules shall have the same meanings, as are respectively assigned to them in the Act.

3. Taxation proposal.---(1) The District Officer (Finance and Planning), in case of City District Government or District Government and the Tehsil Officer (Regulation), in case of Tehsil or Town Municipal Administration, as the case may be, shall formulate or caused to be formulated a taxation proposal based on review of the financial position of the concerned local government as part of annual or revised budget process or as Government may direct.

- (2) There shall be a separate taxation proposal for each tax.
- (3) The taxation proposal shall include the following:
 - (a) the class of persons, activity or business or category of property proposed to be taxed;
 - (b) the rate at which the tax is proposed to be levied; and
 - (c) the date for the enforcement of the tax.

(4) These rules shall mutatis mutandis be applicable for increasing, reducing or abolition of the rate of any existing tax.

(5) No taxation proposal shall be formulated in respect of a tax before the expiry of one fiscal year since its imposition, reduction, suspension or abolition.

(6) Before placing the taxation proposal to the local council, the same shall be submitted for approval to-

- (a) Nazim, City District Council or District Council, as the case may be, by the District Officer (Finance and Planning) through Deputy Commissioner of the district concerned; and
- (b) Nazim, Tehsil Council by the Tehsil Officer (Regulation) through Tehsil Municipal Officer.

(7) The Nazim of the concerned local council, before placing the taxation proposal to the local council, may approve the said proposal with or without modifications for the publication.

4. Publication of taxation proposal.---(1) The Nazim or an officer authorized by him in this behalf, shall issue a public notice in respect of each taxation proposal which shall specify-

- (a) the salient features of the taxation proposal;
- (b) the class of persons, activity or business or description of property or both, affected thereby;
- (c) the amount or rate of tax to be imposed and the previous amount or rate if any;
- (d) the system of assessment of the tax or valuation therefore to be adopted;

Asstt. District Officer
Govt. of Punjab
Lahore



Asstt. Nazim
Govt. of Punjab
Law Department

- (f) additional income likely to be raised by the imposition of the tax or the increase in the tax and the purpose on which this additional income is proposed to be spent;
- (g) the loss of income likely to be caused by the abolition or suspension of the tax or reduction in the rate of the tax and the manner in which this shortfall in income is proposed to be made up;
- (h) justification of the taxation proposal; and
- (i) any other particulars considered necessary for the information of the public.

(2) Alongwith the public notice under sub-rule (1), the Nazim or the officer authorized by him in this behalf, shall publish taxation proposal specifying therein-

- (a) the date, which shall not be less than fifteen days from the publication of the taxation proposal by which objections and suggestions to the taxation proposal may be made to the Nazim by the inhabitants;
- (b) the date or dates fixed for the hearing of objections or suggestions, received under clause (a), by the Nazim; and
- (c) the date by which the taxation proposal shall be enforced.

5. Hearing of objections and suggestions on taxation proposals.---(1)

The Finance Committees shall be the competent forum for hearing of objections and suggestions to the taxation proposals.

(2) All objections and suggestions, received under rule 4 of these rules, shall be entered into a register maintained for the purpose.

(3) On the date or dates, fixed for the hearing of objections and suggestions, the Finance Committees shall hear the same in public and shall afford all possible facilities to the persons making them to present their case.

(4) On the close of hearing of objections and suggestions, the Finance Committees shall finalize the taxation proposals, draw up and furnish detailed report to the concerned local council for consideration and sanction. This report shall specify-

- (a) the salient features of the taxation proposal;
- (b) the number and nature of objections and suggestions received within the specified period;
- (c) the manner in which the objections and suggestions were heard;
- (d) the findings in respect of each objection and suggestion heard;
- (e) the recommendation with regard to the taxation proposal; and
- (f) the financial implications involved in such recommendations.

Asstt. Secy. to Govt. of Punjab
Law Department

6. Convening of meeting of the local councils.---(1) The taxation proposals, concerning the annual budget of the local council, shall be presented in the budget session or the special session of the local council convened for this purpose.

(2) The taxation proposals concerning revised budget of the local council shall be presented in the special session of the local council convened for this purpose.

same. The local council may, by passing a resolution, adopt the report as so submitted by the Finance Committee.

8. Post-sanction publication.---(1) After approval of the taxation proposal by the local council, the Nazim shall-

- (a) forward a copy of the tax Notification to the Government for publication in the official Gazette; or
- (b) publish the tax Notification in the form of a public notice.

Asstt. Secy
Govt. of Khyber Pakhtunkhwa
Layb Deptt.

(2) The taxation proposals, approved by the local council, shall come into force on and from such date as may be specified in the Notification.

9. Repeal and Saving.---(1) The Khyber Pakhtunkhwa Local Government (Imposition of Taxes) Rules, 1980, are hereby repealed.

(2) Notwithstanding the repeal of the said rules, any instructions issued and orders made under the repealed rules, not inconsistent to the provision of the Act or these rules shall continue to remain in force until altered, amended or withdrawn by the Competent Authority.

SECRETARY TO
GOVERNMENT OF THE KHYBER PAKHTUNKHWA,
LOCAL GOVERNMENT, ELECTIONS AND
RURAL DEVELOPMENT DEPARTMENT.

6 References

- Centre for Governance and Public Accountability (2015a): Analysis of Annual Development Programme Khyber Pakhtunkhwa Province Fiscal Years 2011-12 to 2014-1, Peshawar / Pakistan.
- Centre for Governance and Public Accountability (2015b): School Based Management in Khyber Pakhtunkhwa, Peshawar / Pakistan.
- Ministry of Finance (2015): Pakistan Economic Survey 2014-15., Islamabad / Pakistan.
- Riley, D. (2001): Taken for a Ride: Trains, Taxpayers and the Treasury. Centre for Land Policy Studies, London / United Kingdom
- Shah, A. (2012): Making federalism work - the 18th constitutional amendment. World Bank Policy Paper Series on Pakistan; PK 03/12. Washington, DC / United States of America
- Tamil Nadu Urban Development Fund (2014): Report on the activities of Tamil Nadu Urban Development Fund for the Financial Year 2013 – 2014, Chennai / India.
- Torgler, B. and Werner, J. (2005): Tax Morale and Fiscal Autonomy: Evidence from Germany in Public Finance and Management, Volume 5, Issue 4, page 423-452.
- Werner, J. (2016): Local Revenue Handbook for the Province of Khyber Pakhtunkhwa, Reported prepared for GIZ Support to Good Governance in Pakistan
- Wetzel, D. (2006): Innovative Ways of Financing Public Transport, World Transport Policy and Practice, Volume 12, Issue 1, Page 40-46
- World Bank (2013): Pakistan - Khyber Pakhtunkhwa - Public Expenditure Review, Washington, DC / United States of America

New Urban Tourism and its Implications for Tourism Mobility – the Case of Munich

Andreas Kagermeier

Leisure and Tourism Geography, Trier University, Universitätsring, 54286 Trier,
andreas@kagermeier.de

Werner Gronau

Tourism, Travel & Transport, School of Business, Stralsund University of Applied
Sciences, Zur Schwedenschanze 15, 18435 Stralsund,
werner.gronau@fh-stralsund.de

1	Urban tourism: a dynamic market segment	203
2	Presentation of the case study Munich	205
3	Spatial visit patterns of urban tourists in Munich	208
4	Innovative mobility options for ‘New Urban Tourists’	209
5	Tourist mobility patterns in Munich	211
6	Conclusions	213
7	References	213

Abstract:

For a long time, urban tourists have focused on traditional customised attractions within the so-called ‘tourist bubble’. For the past couple of years, discussion regarding the ‘New Urban Tourist’ has emphasised that so-called ‘explorer tourists’ tend to discover neighbourhoods ‘off the beaten track’ with the intention of experiencing a city ‘like the locals’. The traditional spatial segregation of locals and tourists has thus become increasingly blurred. Up to now, however, little interest has been paid to the implications of ‘New Urban Tourism’ on the mobility patterns and the needs of explorer tourists regarding transportation options. Leaving the tourist bubble and merging with the locals in residential areas means that a more intensive and differentiated use of mobility options has emerged in these areas. This presents a challenge to urban mobility service providers to take into account the specific needs of new types of visitors more carefully.

Taking the second-most popular urban destination in Germany – Munich – as an example, this paper searches for empirical clues concerning new spatial orientation and mobility patterns as well as specific needs of the explorer tourists. Preliminary findings indicate that the new spatial orientation patterns of urban tourists present a challenge for mobility service providers.

JEL Classification: R40, R49, L83, M30

Keywords: New Urban Tourism, Tourism Mobility, Munich

1 Urban tourism: a dynamic market segment

1.1 Urban tourism as a growth market

Urban tourism is one of the most dynamic market segments in tourism (cf. Kagermeier, 2016). One indicator of the intense growth of this segment is the numbers of arrivals of overnight tourists in Germany's 'large' cities (i.e. those with more than 100,000 inhabitants; see Figure 1).

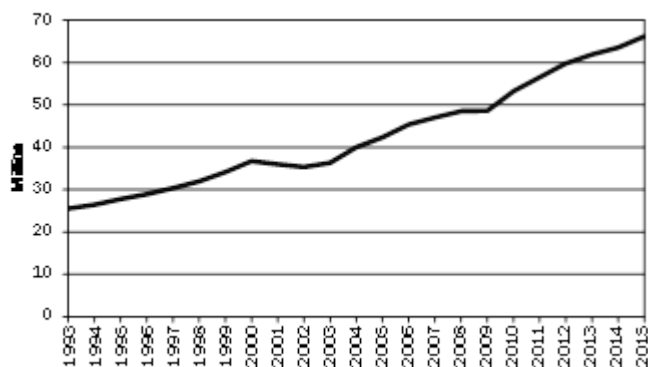


Figure 1: Arrivals in large cities in Germany between 1993 and 2015
Source: Own design using data from Statistisches Bundesamt, 2016

Arrivals in large cities have increased by more than 140% over the last two decades, compared to an increase of 'only' 50% in other German destinations. But urban tourism has not only been characterised by mere quantitative growth over the last decades – substantial changes in target groups and the options for tourism must also be noted.

1.2 New Urban Tourism as a paradigm contributing to a qualitative dynamic

The driving force behind these qualitative changes in urban tourism can be seen in the post-Fordist, flexible working and living circumstances of the target group (Kagermeier, 2013). One of the consequences of this is the blurring distinction between tourism and the everyday and the idea of dedifferentiation between those two spheres (Lash, 1990; Urry, 1995). Taking part in the everyday life of the city and its inhabitants is often seen as being central to the tourist experience (Maitland, 2008). The characteristics of this 'New Urban Tourism' are that visitors seek experiences 'off the beaten track' – which they regard as 'authentic' – with the intention of experiencing a city 'like the locals'. Since this type of visitor has similar rhythms and needs to those who live or work among the creative class (Vogelpohl, 2012), it is gentrifying urban areas in particular that are becoming more and more frequented by external visitors. "While people increasingly 'touristify' ... their everyday life, tourists tend to take their home behaviors with them when they travel" (Pappalepore et al., 2014, p. 231). As a result, the distinction between inhabitants and visitors is becoming vaguer. This tendency is on the one hand fostered by postmodern patterns of

multi-local living, where professionals have different and changing spatial reference points for working and living in relationships, practising a lifestyle described as cosmopolitan urban nomads (Pappalepore et al. 2010, p. 220). On the other hand, the blurring of the distinction between everyday life and tourism is intensified by the VFR (Visit Friends and Relatives) tourism segment, when inhabitants and their visitors enjoy the amenities of cities together, as well as the MICE (Meetings, Incentives, Conferences, Events) segment with business travellers blending professional and leisure activities during their stay.

Information and communications technologies facilitate and shape these new tourism behaviour patterns (Kagermeier, 2011). The permanent accessibility of travellers contributes to breaking down the traditional separation between being on holiday and being in the everyday world. Communication with friends and acquaintances at home or all over the world via social media platforms such as Instagram or WhatsApp allows for constant interaction with people far away from the destination and the communication of experiences made there. On the other hand, the near-ubiquitous availability of internet access with VPN links to the office server allows some kind of ‘World Wide Working’, even when on holiday. Moreover, ubiquitous available information also has an impact on tourists’ changing wishes and needs during their stay, and facilitates and strengthens the trend toward spontaneous activities and discovering the urban atmosphere.

1.3 ‘New Urban Tourism’ as a challenge for mobility service providers

According to the perspectives that describe the “New Mobilities Paradigm” (Sheller, Urry, 2006), these changing spatial and activity patterns (with visitors leaving the “Tourist Bubble” (Urry, 1990)) are hypothesised to affect the mobility patterns of visitors as well. One way this happens is that tourism mobility is blurring with everyday mobility patterns (Hannam, 2009; Gronau, 2017). Additionally, it seems presumable that mobile transport and information, as well as mobile booking and reservation services, have also begun to play a role in facilitating the use of a broader spectrum of transport means and more flexible usage (Gronau, 2017). Nevertheless, very little empirical evidence has been collected up to this point to validate the hypothesis that new urban tourists use new visitor mobility schemes. The aim of this contribution is to search for empirical findings that may support this theoretical assumption. Taking the case of Munich, this paper examines the spatial and mobility patterns of visitors to investigate whether they support the hypothesis of changing structures.

If new mobility patterns can be identified, one of the crucial questions is whether the mobility service providers are adequately facing the challenge of addressing the new target group. The main target group of local public transport companies (who function as the critical element of transport service providers) are local inhabitants. This target group remains in the service area for a long period of time and thus there are

many different opportunities to cater to them. On the other hand, transport service companies need to provide effective, attention-grabbing communication if they want to attract short-term visitors. They often never get a ‘second chance’ if they fail to interest visitors immediately before or shortly after their arrival (Gronau, Kagermeier, 2007).

2 Presentation of the case study Munich

The city of Munich is a major urban tourism destination in Europe (number 9 among European metropolises; ECM, 2015, p. 3) and, with about 7 million arrivals of overnight visitors and 14 million overnight stays in 2015, it is the second-most frequent German destination for urban tourism, following Berlin. Half of all registered overnight visitors are incoming tourists (Statistisches Bundesamt, 2016). In addition to the number of visitors staying in commercial accommodation, estimates indicate that almost the same number of guests are accommodated in the VFR segment (LHM-RAW 2012, p. 9).

2.1 The tourism image of Munich



Figure 2: Connotations of Munich as a tourism attraction;
Source: LHM-RAW, 2014, p. 17

The connotations of Munich as a tourism destination are mainly marked by typical stereotypes, above all by the famous Oktoberfest beer festival and the football team. But apart from beer culture and tradition, the city is also seen as an attractive destination in general, offering art and culture as well as a degree of party nightlife. Even if the city is not perceived to be as ‘hip’ and ‘trendy’ as Berlin, for example (and one might wonder whether the image of Munich attracts new urban tourists as well), the fact that the city as a whole (i.e. including the residential areas around the historical city centre) is perceived to be an enjoyable place worth living in makes it an apt example for studying new mobility patterns.

2.2 *Tourism attractions in Munich*

The main highly promoted tourist attractions of course include the historical city centre (with its neo-Gothic city hall at the famous Marienplatz, the Viktualienmarkt, the Frauenkirche and many more sights) as well as the adjacent Englischer Garten park, the Olympic stadium and the Nymphenburg palace. Even if the latter two are somewhat further away from the historical city centre, they are easily accessible by public transport; they can thus be regarded as detached extensions of the tourist bubble.

In addition to the main tourist attractions, traditional attractions such as the Museum Quarter, the Deutsches Museum, the Landtag (Bavarian Parliament) and the Friedensengel focus on classical, culture-oriented urban tourists. Secondary tourism attractions also include various purpose-built leisure attractions such as the Bavaria Filmstudios (an amusement park on the site of the film studios), BMW Welt (museums and exhibitions on the premises of the local car producer) and Allianz Arena (home of the Bayern Munich football team and open to visitors for guided tours). In sum, Munich can be characterised as a traditional urban tourism destination with rather many attractions inside the ‘tourist bubble’ (see Figure 3).

The historical city centre in Munich is – like in many other Central European cities – surrounded by neighbourhoods dating from the 19th and the beginning of the 20th century. Other than Schwabing, which has been on tourists’ itineraries due to its cultural function even since the beginning of the 20th century, these neighbourhoods (Maxvorstadt, Ludwigsvorstadt, Gärtnerplatzviertel/Glockenbachviertel, Haidhausen and Giesing) are not seen as traditional tourist attractions. Given the tendencies towards so-called New Urban Tourism, one would expect that these areas, which have undergone or are undergoing various degrees of gentrification processes, might attract new types of visitors. During summertime, the gravel banks of the Isar River south of the city centre are rather popular places to visit. This area, called Flaucher, attracts visitors who simply wish to go for a stroll, bathe in the sun, enjoy an informal barbecue or just sip from a bottle or two in the evenings.

2.3 *Methodology of the empirical research*

To obtain empirical data on the spatial and mobility patterns of tourists in Munich, a standardised questionnaire was designed and used in face-to-face interviews. The interviews were conducted by a group of geography students from Trier University between 16 and 21 May 2016. Following the assumption that visitors on a day trip might focus to a greater extent on the main tourist attractions, only overnight guests were included in the sample. In light of their increased familiarity with mobile applications and their greater tendency to explore off-the-beaten-track areas (Kagermeier, 2011), this study focuses on younger tourists. Therefore, only visitors under the age of 35 were included in the survey.

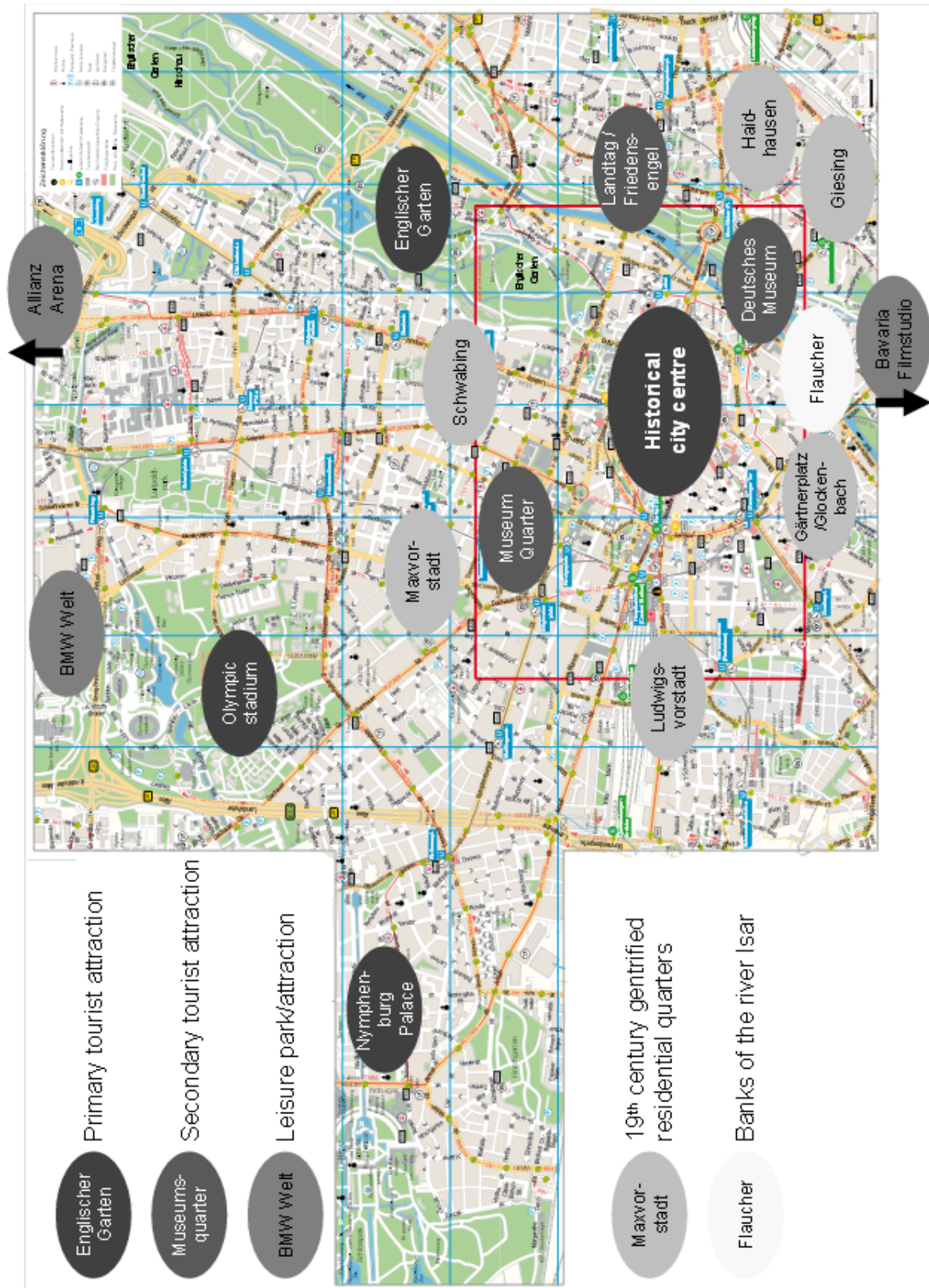


Figure 3: Tourist attractions in the city of Munich
 Source: Own design using a base map from: LHM-RAW, 2015

The total number of sample cases was 269. Of these, 54.3% were visitors from abroad, thus rather accurately mirroring the share of foreign tourists in Munich. 52.4% of the interviewees were first-time visitors (bearing in mind the assumption

that repeat visitors tend to visit secondary tourist attractions to a higher extent; see Kagermeier 2011) 39% of respondents were questioned in the historical city centre, leaving 61% questioned outside the historical city centre, increasing the chances of not only addressing the target group of relatively traditional, culture-oriented urban tourists.

3 Spatial visit patterns of urban tourists in Munich

Both first-time and repeat visitors frequent the main tourist attractions in Munich to a high degree (see Figure 4). This means that almost all repeat visitors return to the historical city centre, which thus seems to exert a high level of attraction. The study also revealed that the other main attractions outside the historical city centre see a slightly higher share of repeat visitors, but were visited by at least almost half of the first-time visitors as well.

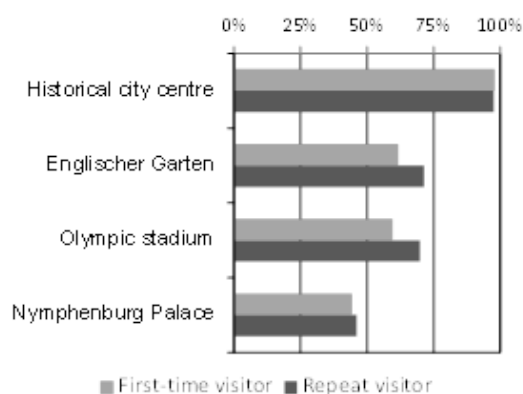


Figure 4: Main tourist attractions visited in Munich; Source: Own survey

The differences between first-time and repeat visitors become more evident when looking at the secondary tourist attractions (see Figure 5). The three leisure attractions representing the ‘experience’ orientation of tourism in the late 20th century (see Kagermeier 2013) – Bavaria Filmstudios, BMW Welt and Allianz Arena – attract the highest share of visitors among the secondary attractions, with two of them showing a significantly higher frequentation, according to the surveys.

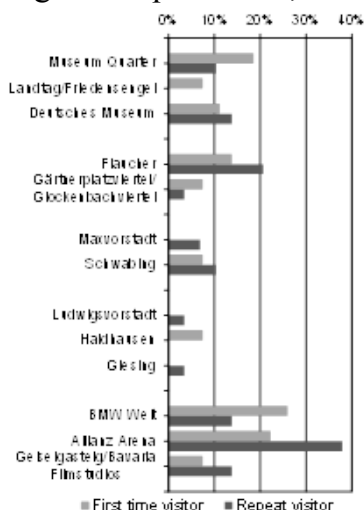


Figure 5: Secondary tourist attractions visited in Munich; Source: Own survey

Many tourists also visited museums in the Museum Quarter, the Deutsches Museum or the Landtag/Friedensengel, all of which are attractions for culture-oriented tourists located close to the historical centre. Again for two of these locations, the proportion of repeat visitors is higher than that of first-time visitors. The influence of hosts as a filter for activities is apparent in the case of the Landtag/Friedensengel, where several first-time visitors were part of the VFR segment and were accompanied or at least directed there by their hosts.

Even if the 19th-century gentrified (residential) areas surrounding the historical city centre are frequented much less often than traditional tourist attractions, at least some of the interviewed tourists said that they had been there. Of course, this fact might be influenced to a certain extent by bias during the interview. The question concerning the places they visited other than the four main tourist attractions was an open question. Observations during the interviews revealed that visitors tended to name well-known places first, and perhaps did not name all of the places where they had been. Nevertheless, it was possible to discover traces of the exploration of gentrified areas by tourists.

The next two sections present multimodal mobility possibilities in Munich followed by an analysis of the means of transport used by visitors to see if evidence of new spatial motion patterns correspond with new mobility patterns.

4 Innovative mobility options for ‘New Urban Tourists’

As the central parts of metropolises are usually accessible by a well-developed public transport network, the use of public transport by urban tourists is quite common (Le-Klähn, Hall, 2015; Le-Klähn, Gerike, Hall, 2014; Gronau, Kagermeier, 2004, p. 316; Gronau 2016, p. 2). One of the reasons for choosing Munich as an example for this study is that MVG (Münchener Verkehrsgesellschaft), the local public transport company, has increasingly dedicated itself to becoming an integrated service provider for multimodal transport. In addition to traditional public transport tickets (with passes for visitors for one or several days and, of course, web- and app-based real-time online information), the MVG has decided to complement the existing offer of the U-Bahn rapid transit system, trams and buses (the S-Bahn commuter rail in Munich is run by Deutsche Bahn and not the MVG) with other intermodal transport options. In autumn 2015, the MVG started its own bike-sharing programme called MVG-Rad. With about 1,200 bikes in central parts of the city, the city hopes to significantly broaden its transport options (Heipp, 2015). MVG-Rad combines fixed docking stations (= station-based bike-sharing, or SBBS, mainly at tram stops and U-Bahn- stations) with free-floating bike-sharing (FFBS). Free-floating bike-sharing means that each bike is equipped with a real-time built-in GPS, so that it can be tracked at any time (Pal, Zhang, 2015).

MVG has also developed a new app, ‘MVG more’, which enables customers to find the next available bike with ease – whether it is located at a fixed docking station or simply on the side of a street (Kärgel, 2015) – and to book it. This new service has been intensely marketed to the local population and demand has been higher than the MVG expected (even if no exact data is available at the moment).

Apart from bike sharing, the MVG also cooperates with different carsharing companies and organisations. The (station-based or free-floating) cars are also integrated in the ‘MVG more’, and the real-time availability of cars is shown on the map for booking (see Figure 6). Additionally, taxi stands and car rental stations are shown on the map. In sum, the MVG is gradually developing from a traditional public transport company towards a hub for multimodal mobility options with the ‘MVG more’ app as the central communication tool (see Figure 7).



Figure 6: Screenshot of real-time availability of multimodal mobility options (desktop version)
 Source: carsharing.mvg-mobil.de/



Figure 7: One app for multimodal mobility options
 Source: Kärgel 2015

5 Tourist mobility patterns in Munich

In light of the comprehensive public transport network in Munich, which tourists have perceived quite positively (Le-Klähn, Hall, Gerike, 2014), it is not astonishing that most of the visitors have used one or several means of public transport (see Figure 8). Even though almost 30% of the visitors arrived by private car, very few used it during their stay in Munich – another indicator of the quality of the public transport system (of course, this cannot be disaggregated from the question of parking or traffic jams).

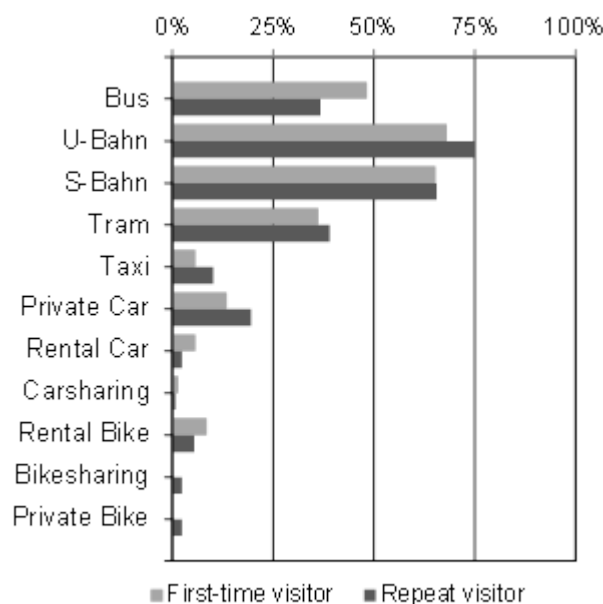


Figure 8: Means of transport used by the tourists (Multiple Responses)
 Source: Own survey

As only a few visitors used bike or carsharing (or renting), these transport options still seem to remain a niche market. The extended spatial orientation patterns with visitors entering into gentrified residential neighbourhoods are only reflected to a minor extent by the use of non-public transport means. This might be influenced to a certain extent by the fact that those gentrified neighbourhoods are very well served by U-Bahn and trams in Munich. However, there might also be other reasons for the weak usage of new transport services.

The quality of these services cannot be blamed for the low usage. The satisfaction level with transport means used (see Figure 9) shows that innovative mobility options (this includes bike rental as well as car and bike sharing, as it allows flexible and spontaneous movement in urban surroundings) is higher than the average satisfaction level with all transport means (which are mainly influenced by the large number of evaluations of means of public transport). Users of those transport options gave them above-average ratings in ‘flexibility’ and ‘accessibility’ in particular.

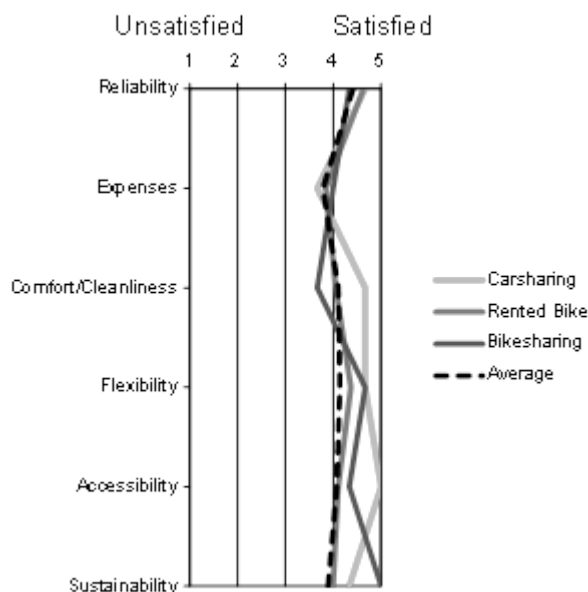


Figure 9: Evaluation of sharing mobility options (average = all modes)
Source: Own survey

A look at the information search behaviour on mobility options shows that while the internet is the primary source of information of visitors, other traditional information channels still play an important role (see Figure 10). In addition to brochures and apps provided by tourism and transport organisations and companies, the personal word-of-mouth information channel plays an important role. The information given by the private hosts – whether friends and relatives at which the visitors are staying or at the accommodation – are as important as printed information or mobile services.

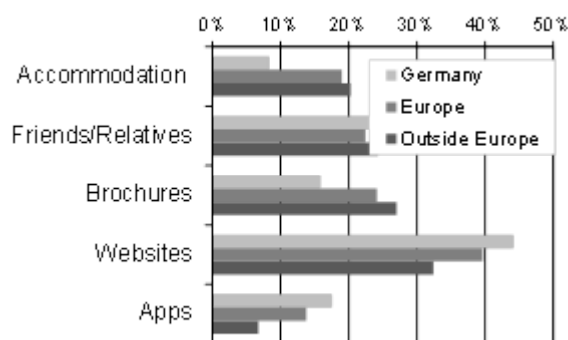


Figure 10: Information on mobility options used by origin (Multiple Responses)
Source: Own survey

At the same time, an astonishing pattern could be detected: international visitors rely to a significantly greater extent on oral information from the service personnel at their lodging or on printed information. Correspondingly, they use websites and apps significantly less often. As the ‘MVG more’ app serves as the core access point for the use of MVG-Rad and carsharing programmes, this means that the app does not yet fully address the needs of international tourists.

The reason for the lack of use of apps is quite simple. Even if the real-time public transport information app is available in English, the ‘MVG more’ app exists only in German. This corresponds with the fact that none of the international tourists interviewed used MVG-Rad or carsharing during their visit in Munich. A service that only caters to a German-speaking demographic reveals that the MVG is still in one respect quite traditional: it still sees the inhabitants of Munich as its main source market and neglects the interests of non-German speaking people on a temporary visit to Munich.

An additional undercover test conducted by the students revealed another symptomatic aspect. Pretending to be tourists in Munich, the students approached the personnel at the counters of the service centres of the MVG, asking about any possibilities to use a bike to discover Munich. In no case was the possibility to register for MVG-Rad offered. Instead, the undercover guests were directed to traditional bike rental companies. This is another indicator that the service personnel at the customer interface is not yet sufficiently aware of the intended changes of the MVG from a mere public transport company towards an integrated multimodal service provider.

6 Conclusions

In the last couple of years, there has been an ongoing discussion on New Urban Tourism among tourism scientists. One of the core aspects in this discussion is the supposed blurring of the everyday and leisure, which has consequences for spatial orientation patterns. The leading assumption of this article has been that this approach has to be linked with the discussions on the ‘New Mobilities Paradigm’ and that it is therefore possible to hypothesise that temporary visitors (for leisure as well as educational or professional reasons) have become an increasingly relevant target group for urban mobility services.

The empirical findings on tourists in Munich showed that, even though some traces of New Urban Tourism behaviour could be identified, this type of spatial behaviour pattern still only represents a small niche segment of the tourism market. At the same time, it was nevertheless possible to identify new mobility patterns to a certain extent as well; these are fostered by corresponding offers of bike and carsharing services from the local mobility service provider.

One crucial challenge for tourism information and mobility service providers will continue to be the need to provide effective communication, which reaches the visitor before or just after arriving at the destination. This is a classic tourism market communication weak point, but its ubiquity does not cancel out its importance. A visitor’s understanding about how to move during his or her stay is shaped in a very short period of time. Apart from the evident weakness of the language barrier, which has not been taken sufficiently into account by the local actors, the study revealed the importance of trusted recommendations (formal and non-formal) for the shaping

of mobility patterns. So apart from the necessity to cope with language barriers, tourism and transport service providers who want to effectively reach visitors should place greater emphasis on integrating possible hosts into their communication strategy. If they rise to meet the communication challenge, they could contribute to stimulating a broader spatial activity pattern and thus reducing overcrowding in main tourism areas.

7 References

- ECM (= European Cities Marketing) (2015): ECM-Benchmarking Report. 11th Official Edition 2014–2015, Dijon (URL: www.europeancitiesmarketing.com/research/reportsandstudies/ecm-benchmarking-report) [accessed: 10 November 2016].
- Gronau, W. (2016): Encouraging behavioural change towards sustainable tourism: a German approach to free public transport for tourists, in: *Journal of Sustainable Tourism*, published online: 07 Sep 2016, DOI: [dx.doi.org/10.1080/09669582.2016.1198357](https://doi.org/10.1080/09669582.2016.1198357).
- Gronau, W. (2017): On the Move: Emerging Fields of Transport Research in Urban Tourism, in: Bellini, N; Pasquinelli, C. (eds.): *Tourism in the City*, Basel: Springer Switzerland, page 81-91.
- Gronau, W.; Kagermeier, A. (2004): Mobility management outside the metropolitan areas: Case study evidence from North Rhine-Westphalia, in: *Journal of Transport Geography* 12(4), page 315-322.
- Gronau, W.; Kagermeier, A. (2007). Key factors for successful leisure and tourism public transport provision, in: *Journal of Transport Geography* 15(7), page 127-135.
- Hannam, K. (2009): The end of tourism? Nomadology and the mobilities paradigm, in: Tribe, J. (ed.): *Philosophical Issues in Tourism*, Bristol: Channel View, page 101-113.
- Heipp, G. (2015): Schnell und flexibel aus der Bahn auf's MVG Rad, Presentation at the 4. Nationaler Radverkehrskongress, Potsdam, 18 May 2015.
- Kagermeier, A. (2011): Social Web & Tourismus – Implikationen des internetgestützten Empfehlungsmarketings für die nachfrageseitige touristische Praxis, in: Boksberger, P.; Schuckert M. (eds.): *Innovationen in Tourismus und Freizeit. Hype, Trends und Entwicklungen*, Berlin: ESV page 59-78 (= *Schriften zu Tourismus und Freizeit der Deutschen Gesellschaft für Tourismuswissenschaft*, 12).

- Kagermeier, A. (2013): Auf dem Weg zum Erlebnis 2.0. Das Weiterwirken der Erlebniswelten zu Beginn des 21. Jahrhunderts, in: Quack, H.-D.; Klemm, K. (eds.): Kulturtourismus zu Beginn des 21. Jahrhunderts, München: Oldenbrough.
- Kagermeier, A. (2016): Tourismusgeographie. Eine Einführung, Konstanz/München: UVK Verlagsgesellschaft/UTB.
- Kärgel, K. (2015): Neue Mobilitätslösungen der Münchner Verkehrsgesellschaft. Die Mobilitätsstation an der Münchner Freiheit – ein Pilotprojekt für vernetzte Mobilitätsdienstleistungen, Presentation in the course of lectures “Verkehr Aktuell“, Munich 22 October 2015.
- LHM-RAW (= Landeshauptstadt München. Referat für Arbeit und Wirtschaft. Tourismusamt) (2012). Tourismus. Jahresbericht 2011, München
- LHM-RAW (= Landeshauptstadt München. Referat für Arbeit und Wirtschaft) (2014): Touristische Strategie für München, München
- LHM-RAW (= Landeshauptstadt München. Referat für Arbeit und Wirtschaft) (2015): einfach München. Stadtplan, München
- Lash, S. (1990): Sociology of postmodernism, London: Routledge.
- Le-Klähn, D.-T.; Gerike, R.; Hall, M. (2014): Visitor users vs. non-users of public transport: The case of Munich, Germany, in: Journal of Destination Marketing & Management 3(3), p. 152-161.
- Le-Klähn, D.-T.; Hall, M. (2015): Tourist use of public transport at destinations – a review, in: Current Issues in Tourism 18(8), page 785-803.
- Le-Klähn, D.-T.; Hall, M.; Gerike, R. (2014): Analysis of Visitor Satisfaction with Public Transport in Munich. In: Journal of Public Transportation 17(3), page 68-85
- Maitland, R. (2008): Conviviality and everyday life: the appeal of new areas of London for visitors, in: International Journal of Tourism Research 10(1), page 15-25.
- Pappalepore, I.; Maitland, R.; Smith, A. (2010): Exploring urban creativity: Visitor experiences of Spitalfields, London, in: Tourism, Culture and Communication 10, page 217-230.
- Pappalepore, I.; Maitland, R.; Smith, A. (2014): Prosuming creative urban areas. Evidence from East London. In: Annals of Tourism Research 44, page 227-240.

- Pal, A.; Zhang, Y. (2015): Free-Floating Bike Sharing: Solving Real-life Large-scale Static Rebalancing Problems, Preprint: Computers and Operations Research, 30 October, 2015, DOI: 10.13140/RG.2.1.1727.1766.
- Sheller, M; Urry, J. (2006): The new mobilities paradigm, in: Environment and Planning A 38, page 207-226.
- Statistisches Bundesamt (2016): Ankünfte und Übernachtungen in Beherbergungsbetrieben (Städtetourismus): Deutschland, Jahre, www.destatis.de.
- Urry, John (1990): The Tourist Gaze. London: Sage.
- Urry, J. (1995): Consuming places, London: Routledge.
- Vogelpohl, A. (2012): Urbanes Alltagsleben – Zum Paradox von Differenzierung und Homogenisierung in Stadtquartieren, Wiesbaden: VS.

E-Mobility in Local Public Transport – The Next ‘Big Thing’ of the ‘Energiewende’?

Prof. Dr. Andreas Seeliger¹

Hochschule Niederrhein - University of Applied Sciences, Krefeld

1	Introduction.....	217
2	Status quo transport sector.....	218
3	Environmental effects of alternative propulsion technologies	218
4	Costs of alternative propulsion technologies.....	219
5	Experiences with electric buses.....	220
6	Policy measures needed.....	221
7	References.....	223

Abstract:

Local public transport is at present dominated by diesel buses. A shift to a higher share of electric driven buses could reduce CO₂ and PM emissions and by this improve ‘Energiewende’ indicators of the transport sector. However, electric buses are not competitive to diesel with given economic and institutional framework. Therefore, additional policy measures are needed if the share of electric buses is intended to be increased in future.

JEL-Classification: Q4, Q5, R4

1 Introduction

Approximately 25 % of the German energy demand derives from the transport sector. However, only limited efforts have been made so far to reduce energy needs or carbon dioxide (CO₂) emissions within this sector. Usually, discussions about the ‘Energiewende’² focus on the electricity sector, where most targets have been met (or at least operating figures show that policy is on its way). When discussing targets in the transport sector, only little progress has been made in the last years. This accounts not

¹ I am grateful for helpful comments by Charlotte Newiadomsky, M.Sc., SWK-E² Energiezentrum at Hochschule Niederrhein. However, all remaining errors are my sole responsibility.

² The term ‘Energiewende’ was introduced in 2011 and summarises a bundle of energy related policies. However, most of the measures have been introduced several years before (e.g. promotion of renewable energies, nuclear phase out, CO₂ reduction, energy efficiency programmes, power grid extension). Nevertheless, the introduction of the ‘Energiewende’ was important as it coordinates a wide range of formerly separate policies and helps to increase public awareness by giving a handy and marketable label. See BMWi (2015).

only for the prominent goal '1 million e-cars in 2020' of the German government, but also for other indicators in individual and public mobility.

Aim of this paper is to discuss the potential of electric buses in public transport. The first section briefly describes the status quo in the public transport sector. This introduction is followed by an evaluation of the ecological characteristics of electric buses in comparison to other technologies (e.g. diesel and hydrogen). In the third section, economics of e-busses will be discussed and, again, benchmarked to the main competitors. The following section gives an overview over experiences with electric driven buses in Germany at present. Finally, some potential policy instruments to promote e-mobility in public transport will be discussed.³

2 Status quo transport sector

An essential component of the planned CO₂ reduction measures in the transport sector is the significant expansion of electric mobility. Politicians and the public focus mostly on the automobile sector, whose objectives were particularly widespread in public ('1 million electric cars in 2020'). Less common discussed are concepts for electric mobility for local public transport. This is somehow unfortunate as a shift of diesel powered bus fleets towards alternative propulsion technologies could be of great importance for the environment as well as for policy targets.

Almost 25 % of the transport sector is involved in Germany's primary energy consumption. But local public transport (LPT) plays only a subordinate role with around 7 % of the total transport services. Basically, two development lines are conceivable concerning the energy transition:

- (1) a shift of the rates from individual mobile transport to LPT and
- (2) a reduction of energy consumption of LPT.

With regard to point (2) there is a need for action, especially in the field of bus services, since around 95 % is still fuelled by diesel. Diesel buses not only emit CO₂, which particularly is standing in focus of the German 'Energiewende', but also several other pollutants such as nitrogen oxides (NO_x) and significantly contributing to particulate matter pollution (PM) in inner cities.

3 Environmental effects of alternative propulsion technologies

Currently suitable as alternatives to diesel are fossil (diesel hybrid, natural gas), hydrogen-based (fuel cell) and electric propulsion technologies. The latter can be classified into recharger (small batteries that must be recharged along the route), full-loader

³ This paper summarises the key findings of a student project at Hochschule Niederrhein. See Seeliger et al. (2016) for the full version of the project report.

(battery sizes are designed to manage the complete route) and trolleybuses (which can use the contact wires of trams).

Taking into account the entire life cycle of a bus (including fuel supply, vehicle production, and maintenance) and a standardized bus service, the respective energy consumptions and emissions of the alternative technologies can be estimated. Figure 1 relates these values to the prevailing diesel propulsion. The comparison shows that significant savings in emissions and energy quantities are possible by switching to electric buses - as far as electricity is generated from renewable sources. By assuming the conventional electricity mix of Germany (with its high coal content), the result of the comparison is uneven.⁴

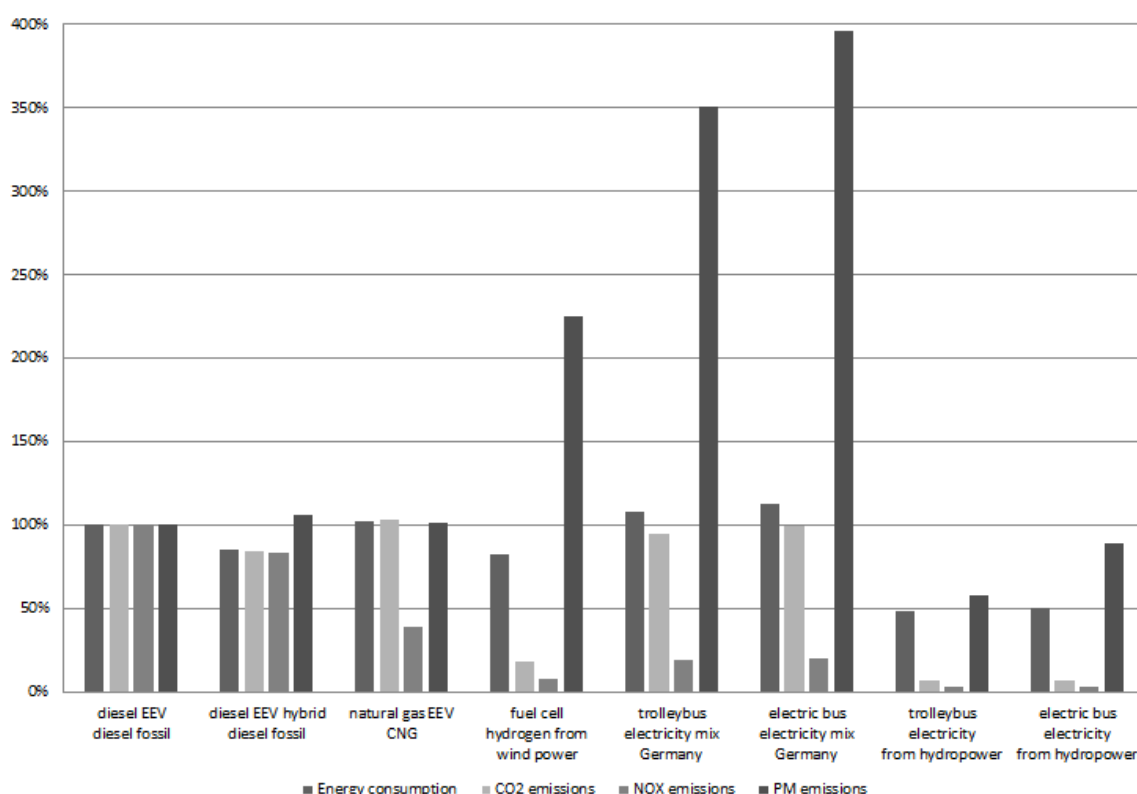


Figure 1: Comparison of alternative propulsion technologies for buses under environmental aspects

4 Costs of alternative propulsion technologies

The ecologically beneficial results of electric buses are somehow impaired through the non-competitive cost situation (Figure 2). In addition to the high investment costs of the electric buses, the significantly increased costs for the charging infrastructure is noticeable. Only diesel hybrid with electro-based auxiliary propulsion is comparable to conventional diesel, as the lower fuel consumption counterbalances the slightly higher

⁴ For further details see Seeliger et al. (2016), S. 20ff, and Pütz (2010), S. 54ff.

investment costs. However, as shown in Figure 1, the environmental benefits of hybrid buses are significantly lower than those of pure electric buses.⁵

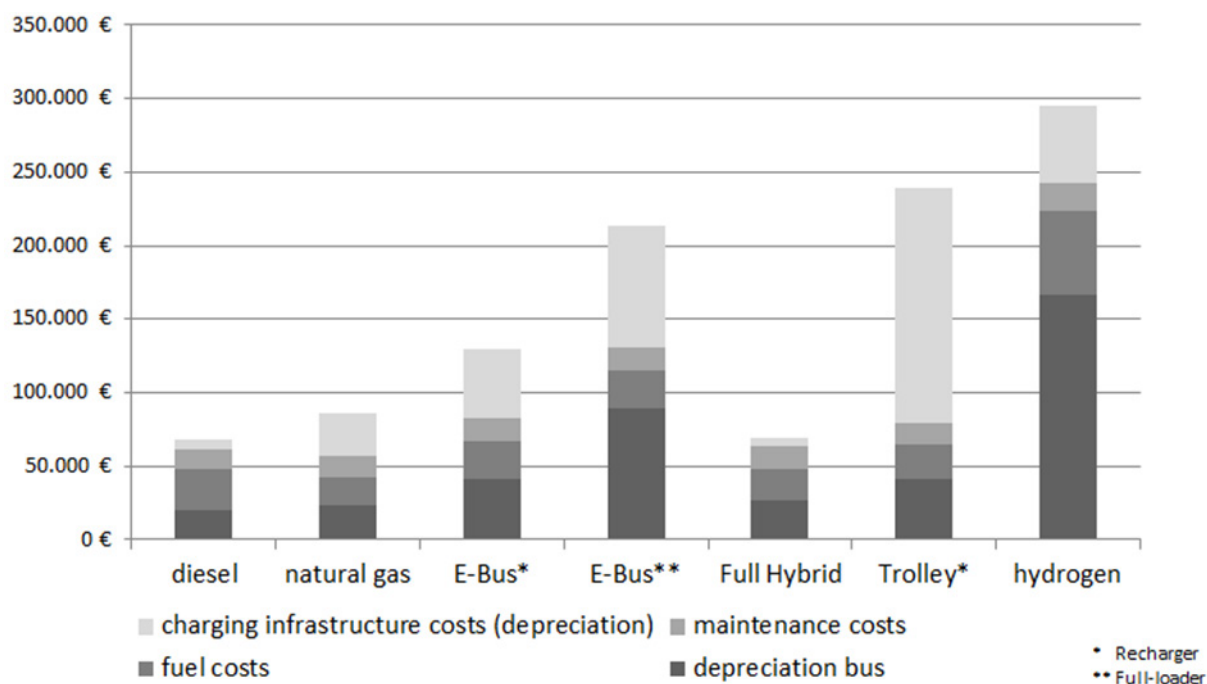


Figure 2: Total costs per year

5 Experiences with electric buses

Electrically operated buses could reduce significantly the pollutant and noise emissions caused by public transport, while entailing lower electricity consumption. The ecological potential is actually promising. Nevertheless, the current economic situation indicates that electric buses cannot prevail in the market on their own. As a result, without further measures a niche existence is likely. It cannot be assumed that the fuel cost constellation will change drastically within the foreseeable future, so that diesel prices increase significantly and at the same time the electricity trade prices remain or even decrease under the current value. Even if this would happen, one still remaining problem is the need of massive investments in charging infrastructure, which has to compete with the existing infrastructure for diesel.

Given this, it is not surprising that only a very small share of electric driven buses could be observed in Germany to present. Only around 140 pure electric are in operation, which means less than 0.02% of the total of 78.000 buses in 2016.⁶ Most of these electric buses are financed with support from one of the various existing public fund-

⁵ For further details and data sources see Seeliger et al. (2016), S. 24ff.

⁶ Additionally, around 300 hybrid buses are used. See Statista (2016a) and (2016b).

ing schemes (e.g. from KfW or Federal Duty Administration) and used only in test operation so far.⁷

6 Policy measures needed

Case studies of Germany and from abroad show that a widespread use of electric buses is very challenging for local transport companies due to various economic, technical and operational (such as line-specific requirements) reasons. Although there is a variety of funding instruments existent, these measures are apparently not sufficient to increase the market share of electric buses noticeably.

In the following, some ideas, which might be suitable to have a positive effect on the distribution of battery-electric buses, will be discussed. This compilation is neither complete nor are the specific proposals written out in detail. They are meant to be ‘food for thought’ and should be analysed and evaluated in further works.

6.1 *Reducing tax subsidies of competitive energy sources*

The tax subsidy of diesel promotes the increasing proportion in traffic, while reducing incentives to invest in environmentally friendly propulsion technologies. The energy tax rate for diesel fuel is 47 cents/litre while 65.4 cents/litre are set for gasoline, which has a better environmental performance. Electricity is taxed with 2.05 cents/litre. If these tax rates are converted to an energy content related tax, it gets clear that electricity has a significantly higher tax burden than diesel (5.69 Euro/Gigajoule compared to 4.29 for diesel).⁸

Although the vehicle tax rates for diesel vehicles are set higher, the total amount is barely relevant for frequent drivers. The sales of diesel in Germany have sharply grown in recent years (by about 22 million tonnes in 1990 to about 36 million tonnes in 2014), while the trend in premium gasoline regressed (of about 32 million tonnes in 1990 to under 19 million tonnes in 2014).⁹ With an increase of the energy tax rate on diesel fuel, the attractiveness of diesel engines could be reduced and at the same time incentives could be developed to invest especially in electric buses.

⁷ Seeliger et al. (2016), S. 46ff, presents some case studies on historic and present experiences in German cities. Furthermore, international experiences are discussed, but most cases are not comparable (with respect to urban planning, economics and policy framework) to the German situation.

⁸ See Feess/Seeliger (2013), S. 101. Furthermore, other levies such as costs allocation of renewable energies or combined heat and power (CHP) have to be considered for electricity.

⁹ See MWV (2015), S. 5.

6.2 *Prohibition of diesel buses in inner cities*

In addition to market-based approaches such as energy taxes, traditional command and control instruments could be introduced or reinforced. The most consequent measure would probably be prohibiting diesel buses from inner cities, e.g. by introducing a new minimum emission standard ('Blue Fine Particle Sticker'). But one should take into account, that a too fast introduction of such a measure could challenge the transport operators significantly more than a tax approach. Furthermore, this would be accompanied by a massive capital destruction of the existing public transportation services.

6.3 *Subsidy of electric buses*

Electric buses could be exempted from some taxes and levies (especially contribution to renewable energies) - or at least be favoured with reduced rates. Another subsidy option could be the introduction of a cost allocation mechanism for electric buses, comparable to the cost allocation of the renewable energy law (EEG). According to the EEG principle, the additional costs of electric buses could be passed on, e.g. to the ticket prices. This regulation would relieve the public transport operators (and the public authorities). But considering the dynamic change in costs, which can be observed in the EEG system, massive cost increases for the passengers seem to be unavoidable.¹⁰ The efforts to attract more people for public transport could be counteracted by this and government grants to the transport companies probably need to be increased due to shrinking passenger numbers. Therefore, thoughts on the cost dynamics should be made before introducing any ecologically motivated levy.

6.4 *New operation models*

Another opportunity would be creating a kind of cooperative for electric buses. In such a cooperative, the transport operator could affiliate with the municipality and local businesses or shops, in order to purchase and operate the electric buses. The operator would have the advantage of lower investment costs. The municipality and local companies could promote the use of an environmental friendly and efficient technology. In coordination with environmental agencies, support from companies could also be recognized as an environmental compensation measure. In addition, electrically powered buses could be used as advertising space for the shareholding companies and contribute to the improvement of their ecological image. The advantage of supporting electric buses would be, that they are perceived and experienced daily by the local population (in contrast to, e.g., afforestation measures abroad).

¹⁰ EEG contribution was 0,20 cents/kWh in the year of the introduction of the law (2000) and will be 6,88 cents/kWh in 2017. See Netztransparenz (2016).

Moreover, alternative financing concepts (e.g. leasing of bus components) or a meaningful re-utilisation of discarded bus parts are conceivable. An example is the use of batteries, which are not suitable for the needs of buses anymore. They probably could be used as energy storages for commercial customers or households with lower power requirements and fewer charging cycles.

7 References

- BMWi (2015): Die Energie der Zukunft – Vierter Monitoring-Bericht zur Energiewende. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. Berlin.
- Feess, E./Seeliger, A. (2013): Umweltökonomie und Umweltpolitik. 4. Auflage. Vahlen-Verlag, München.
- MWV (2015): Jahresbericht 2015. Mineralölwirtschaftsverband, Berlin.
- Netztransparenz (2016): EEG-Umlage 2017. <https://www.netztransparenz.de/de/EEG-Umlage.htm>
- Pütz, R. (2010): Modell zur ökologischen und ökonomischen Analyse und strategischen Optimierung von Linienbusflotten. Alba-Verlag, Düsseldorf.
- Seeliger, A./Jeschull, S./Krönauer, B./Limberg, S./Schreiner, C./Souza, M./Verza, M. (2016): Elektrobusse im ÖPNV – eine technisch-wirtschaftliche Analyse unter Berücksichtigung praktischer Umsetzungsbeispiele. Diskussionsbeiträge des Fachbereichs Wirtschaftsingenieurwesen der Hochschule Niederrhein, Nr. 9. Krefeld.
- Statista (2016a): Anzahl der Busse mit alternativen Antrieben in Deutschland. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/259805/umfrage/bestand-an-bussen-mit-alternativen-antrieben-in-deutschland/>
- Statista (2016b): Anzahl der Kraftomnibusse in Deutschland von 1970 bis 2016. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/155554/umfrage/anzahl-der-busse-in-deutschland/>

Klassische Konzepte zur Dynamisierung des Raums

Nicolai Scherle

Professur für Intercultural Management und Diversity, FOM Hochschule für Oekonomie und Management, Arnulfstr. 30, 80335 München, nicolai.scherle@fom.de

1	Einleitung.....	225
2	Klassische Konzepte zur Dynamisierung des Raums.....	225
3	Resümee.....	230
4	Literaturverzeichnis	231

Abstract:

Die Dynamisierung des Raums weist eine ungemein reiche Forschungstradition in den Sozialwissenschaften auf. Vor dem Hintergrund aktueller sozialer, ökonomischer und kultureller Entwicklungen stellt der vorliegende Beitrag ausgewählte Konzepte der Fremdhheitsforschung vor, in deren Fokus räumliche Mobilität – insbesondere im Spannungsverhältnis von Eigenem und Fremdem – steht. In diesem Kontext wird deutlich, dass die Dynamisierung von Raum ein zutiefst komplexes Phänomen darstellt, das seit jeher Fortschritt und Freiheit genauso repräsentiert wie Krisen und Beschränkungen.

1 Einleitung

Zu den klassischen Themenkomplexen der *Mobility in a Globalised World*-Konferenz zählt seit jeher eine Auseinandersetzung mit der fortschreitenden Dynamisierung des Raums: Globalisierung, technische Innovationen und eine fortschreitende Mobilität sind nur einige wenige Push-Faktoren, die diesen ungemein vielschichtigen Prozess forcieren. Im folgenden Beitrag werden drei Konzepte aus der Fremdhheitsforschung – konkret der *Exkurs über den Fremden* von Simmel, *Der Fremde* von Schütz sowie das Kosmopolitismuskonzept – vorgestellt, die geradezu idealtypisch aufzeigen, dass räumliche Mobilität und die damit einhergehende Dynamisierung des Raums keineswegs nur eine technologische Perspektive einfordern, sondern vielmehr eine interdisziplinäre, will man ihnen in ihrer gesamten Komplexität gerecht werden. Eingebunden in die systemimmanente Dialektik des Verständnisses von Eigenem und Fremdem wird darüber hinaus evident, dass Mobilität ein zutiefst komplexes Phänomen darstellt, das Fortschritt und Freiheit genauso repräsentiert wie Krisen und Beschränkungen.¹

2 Klassische Konzepte zur Dynamisierung des Raums

2.1 „Exkurs über den Fremden“ von Georg Simmel

Zu den Klassikern der Fremdhheitsforschung, der nicht nur den zentralen Ausgangspunkt der soziologischen Fremdhheitsforschung markiert, sondern darüber hinaus geradezu idealtypisch eine Dynamisierung des Raums widerspiegelt, zählt der *Exkurs über den Fremden* des deutschen Soziologen Georg Simmel. Ohne eine explizite Definition vom Fremden zu entwickeln, konzeptualisiert Simmel den Terminus als einen primär räumlich und kulturell bestimmten Distinktionsbegriff (vgl. Sundermeier 1996), der – zumindest auf impliziter Ebene – einen deutlichen Bezug zur Raumwissenschaft Geographie aufweist. In diesem Kontext greift Simmel (1908/1983, S. 509) mit der Figur des Wandernden den auch im Rahmen aktueller Globalisierungsdiskurse intensiv diskutierten Mobilitätsaspekt auf, wobei der Wandernde zum Fremden wird, indem er sich – zumindest temporär – für einen festen Standort entscheidet: „Es ist hier also der Fremde nicht in dem bisher vielfach berührten Sinn gemeint, als der Wandernde, der heute kommt und morgen geht, sondern als der, der heute kommt und morgen bleibt – sozusagen der potenziell Wandernde, der, obgleich er nicht weitergezogen ist, die Gelöstheit des Kommens und Gehens nicht ganz überwunden hat. Er ist innerhalb eines bestimmten räumlichen Umkreises – oder eines, dessen Grenzbestimmtheit der räumlichen analog ist – fixiert, aber seine Position in diesem ist dadurch wesentlich bestimmt, daß er nicht von vornherein in ihn gehört, daß er Qualitäten, die aus ihm nicht stammen und stammen können, in ihn hineinträgt.“

Vor diesem Hintergrund verkörpert der Wandernde einen Zeitgenossen, der zwischen räumlicher Gelöstheit und zeitweiliger Fixierung im Raum ‚stehen bleibt‘ und sich

¹ Eine ausführliche Auseinandersetzung mit den vorgestellten Konzepten erfolgt in der folgenden Monographie: Scherle, N. (2016): *Kulturelle Geographien der Vielfalt: Von der Macht der Differenzen zu einer Logik der Diversität*, Bielefeld.

durch sein Erscheinen innerhalb einer autochthonen Gruppe als Fremder qualifiziert. Von außen kommend, interagiert der Fremde mit einem Personenkreis, dem er sich anschließt, ohne jedoch den Status des Zugehörigen zu besitzen respektive in ihm aufzugehen (vgl. Stagl 1981; Reuter 2002). Ein zentrales Moment in diesem Kontext ist die durch den Bleibenden implizierte Einheit von Nähe und Ferne, setzt doch die Erfahrung von Fremdheit die Nähe des Fremden voraus. Erst seine physische Nähe dekuviert seine sozio-kulturelle Distanz – oder anders ausgedrückt: Nur durch eine bestimmte Nähe kann der Andere zum Fremden werden (vgl. Stenger 1997), wobei Fremdheit – aus Perspektive von Simmel (1908/1983, S. 509) – mit einer durchaus positiv zu bewertenden Relation einhergeht: „Die Einheit von Nähe und Entfertheit, die jegliches Verhältnis zwischen Menschen enthält, ist hier zu einer, am kürzesten so zu formulierenden Konstellation gelangt: die Distanz innerhalb des Verhältnisses bedeutet, daß der Nahe fern ist, das Fremdsein aber, daß der Ferne nah ist. Denn das Fremdsein ist natürlich eine ganz positive Beziehung, eine besondere Wechselwirkungsform; die Bewohner des Sirius sind uns nicht eigentlich fremd – dies wenigstens nicht in dem soziologisch in Betracht kommenden Sinne des Wortes –, sondern sie existieren überhaupt nicht für uns, sie stehen jenseits von Fern und Nah. Der Fremde ist ein Element der Gruppe selbst, (...) ein Element, dessen immanente Gliedstellung zugleich ein Außerhalb und Gegenüber einschließt.“

Die gleichzeitige Immanenz und Transzendenz des Fremden beleuchtet Simmel in Bezug auf verschiedene Positionsbestimmungen, wobei Nassehi (1995) im Rahmen seiner soziologischen Reflexionen über den Fremden auf zwei besonders bemerkenswerte hinweist: Zum einen führt Simmel eine spezifische soziale Beweglichkeit des Fremden an, die primär darauf fußt, dass der Fremde aufgrund seines zunächst unbestimmten Charakters innerhalb der aufnehmenden Gruppe eine gewisse Freiheit in der Kontaktaufnahme mit den relevanten Akteuren besitzt. Da sich der Fremde gewissermaßen jenseits gruppeninterner Grenzen aufhält, kommuniziert er potenziell mit allen Akteuren. Vor diesem Hintergrund ist er relativ frei hinsichtlich seiner sozialen Interaktionen, gleichzeitig aber auch frei von der sozialen Unterstützung und Positionszuweisung, die für den Autochthonen charakteristisch sind. Zum anderen akzentuiert Simmel die Objektivität des Fremden, mit der primär dessen im Vergleich zum Autochthonen weitgehend unparteiische und unbefangene Beobachterposition gemeint ist. Simmels Ausführungen zum Fremden, die später vor allem von Vertretern der *Chicago School* – insbesondere von Park (1964) –, der Stadtsoziologie und nicht zuletzt der Stadtgeographie aufgegriffen und sukzessive weiterentwickelt wurden, beziehen sich vor allem auf den Typus des Händlers, der die Personalisierung des Geldes in Form von Mobilität repräsentiert und als Symbol der allgemeinen Relativität der Welt fungiert (vgl. Bielefeld 2001). Vor diesem Hintergrund verkörpert der Fremde in mancherlei Hinsicht den Idealtypus des modernen Lebensstils; vor allem indem er den sozialen Raum dynamisiert und – zumindest im Kontext physischer und symbolischer Grenzüberschreitungen – Attribute auf sich vereinigt, die mit dem Kosmopolitismuskonzept in Verbindung gebracht werden (vgl. Abschnitt 2.3).

2.2 „Der Fremde“ von Alfred Schütz

Ein weiterer Klassiker, der sich – in diesem Fall aus sozialpsychologischer Perspektive – mit dem Phänomen des Fremden und einer fortschreitenden Dynamisierung des Raums auseinandersetzt, ist *Der Fremde* von Alfred Schütz. Analog zu Simmel kreiert Schütz eine Kontrastfigur, wobei er entsprechende Thematik nicht so sehr aus dem Blickwinkel der aufnehmenden Seite beleuchtet, sondern sich vor allem für die psychischen Prozesse interessiert, die der Fremde zu bewältigen hat, wenn dieser in eine fremdkulturelle Umwelt gerät (vgl. Nassehi 1995). Für Schütz verkörpert der Fremde einen Zeitgenossen, der durch die Konfrontation mit einer neuen, nicht vertrauten Umwelt in eine persönliche Krise gerät. Auch wenn sich Schütz im Rahmen seiner Reflexionen zum Fremden primär auf Immigranten bezieht und in diesem Zusammenhang vor allem Aspekte des interkulturellen Fremdverstehens – Reuter (2002, S. 104) spricht in diesem Kontext treffend von einer „Kollision kulturspezifischer Wissensordnungen“ – aufrollt, zeigt er anhand konkreter Beispiele, dass Fremde ein Phänomen darstellt, das unseren Alltag in Situationen durchdringt, in denen wir es gar nicht vermuten würden. „Für diesen Zweck“, so Schütz (1944/1972, S. 53), „soll der Begriff ‚Fremder‘ einen Erwachsenen unserer Zeit und Zivilisation bedeuten, der von der Gruppe, welcher er sich nähert, dauerhaft akzeptiert oder zumindest geduldet werden möchte. Das hervorragende Beispiel dieser sozialen Situation ist der Immigrant, und mit diesem Beispiel im Blick wurden die folgenden Analysen einfachheitshalber ausgearbeitet. Aber keineswegs ist ihre Gültigkeit auf diesen Spezialfall beschränkt. Wer sich in einem geschlossenen Club um Mitgliedschaft bewirbt, der zukünftige Bräutigam, der in die Familie seines Mädchens aufgenommen werden möchte, der Junge vom Land, der auf die Universität geht, der Städter, der sich in einer ländlichen Gegend niederläßt, der ‚Freiwillige‘, der in die Armee eintritt, eine Familie, wo der Vater arbeitslos war, und die jetzt in eine wirtschaftlich expandierende Stadt zieht, hier sind sie alle Fremde, (...) obwohl in diesen Fällen die typische ‚Krisis‘, welche der Immigrant durchmacht, leichter verläuft oder auch ganz ausbleibt.“

Schütz interessiert sich besonders für die komplexen Phänomene, die sich im Kontext eines Annäherns an fremde Gruppen ergeben und spezifische Zwischenwelten schaffen, die Bhabha (1996) einige Jahre später treffend als *Culture's In-Between* etikettiert hat. Auch wenn Schütz (1944/1972, S. 69) zu dem Ergebnis kommt, dass im Verlauf eines kontinuierlichen sozialen Anpassungsprozesses „die Angleichung des Neuankömmlings an die in-group, die ihm zuerst fremd und unvertraut erschien“ grundsätzlich möglich ist, so sind seine Ausführungen doch weitgehend von einer Grundhaltung inkommensurabler Kulturen geprägt, die mehr oder weniger geschlossene Systeme bilden, zwischen denen es kaum Verbindungen gibt (vgl. Nassehi 1995). „Für Schütz bleibt“, wie Bielefeld (2001, S. 30) vermerkt, „der sich nähernde Fremde in einer Pseudo-Welt befangen: Pseudo-Anonymität – denn man kennt ihn ja und er kennt die anderen; Pseudo-Intimität – denn man kann sich des Kennens nie wirklich sicher sein; Pseudo-Typizität – denn man muß immer wieder übersetzen und bemerkt in diesem Übersetzungsprozeß die Distanz. Die Erfahrung der Pseudo-Welt als Ergebnis der An-

näherung macht den Fremden zum objektiven Beobachter. Ebendiese Position aber läßt die Mehrheit an seiner Loyalität zweifeln – und schließt die Beobachter aus, obwohl sie dazugehören wollen.“ Gerade das Scheitern einer nachhaltigen Integration in die *in-group* der Autochthonen führt in der Regel zu mangelnder Loyalität, deren ausgesprochen komplexe Ursachen und Implikationen Schütz (1944/1972, S. 68) – unter dezidiertem Bezugnahme auf Vertreter der *Chicago School* – wie folgt skizziert: „Die zweifelhafte Loyalität des Fremden ist leider sehr viel mehr als ein Vorurteil seitens der fremden Gruppe. Dies ist besonders in den Fällen wahr, wo sich der Fremde als unwillig oder unfähig erweist, die neuen Zivilisationsmuster vollständig anstelle der der Heimatgruppe zu setzen. Dann bleibt der Fremde das, was Park und Stonequist treffend einen ‚marginal man‘ genannt haben, ein kultureller Bastard an der Grenze von zwei verschiedenen Mustern des Gruppenlebens, der nicht weiß, wohin er gehört.“

Bedauerlicherweise kreisen die meisten Diskussionen bezüglich Fremden fast ausschließlich um die Frage einer Inklusion bzw. Exklusion in das relevante Sozialsystem, die sich in der Regel auf das Kriterium der Mitgliedschaft stützt; ein Aspekt, der – wie Stichweh (2012, S. 80f.) in durchaus eindringlichen Worten aufzeigt – auch auf die beiden Ansätze von Simmel und Schütz zutrifft: „So extrem verschieden die klassischen Texte von Georg Simmel und Alfred Schütz in der Analyse des Fremden sind, ist doch *eine* Gemeinsamkeit auffällig. Simmel und Schütz, ohne es in diesen Worten zu sagen, gehen beide davon aus, dass ein Sozialsystem, das bestimmte Andere als Fremde klassifiziert, sich selbst als ein System beschreibt, das aus Mitgliedern besteht. Fremde sind dann zunächst einmal Nichtmitglieder, und die Anschlussfrage ist, ob dies zu ihrem Ausschluss oder vielleicht sogar zu ihrer Tötung oder alternativ zu Möglichkeiten führt, trotz ihrer Nichtmitgliedschaft einen Sonderstatus für sie vorzusehen.“ Die dadurch hervorgerufene Konsequenz liegt auf der Hand, nämlich den Fremden in erster Linie als Merkmalsträger, als – vermeintlich – typischen Vertreter seiner Kategorie zu sehen, und nicht als das konkrete Individuum als das er sich selbst erlebt (vgl. Stagl 1981).

2.3 *Kosmopolitismus*

Kosmopolitismus repräsentiert – insbesondere wenn man Kosmopolitismus als eine Art Haltung oder Disposition begreift, in der die entsprechenden Akteure wie selbstverständlich zwischen verschiedenen Kulturen pendeln – wie kaum ein zweites Konzept die fortschreitende Dynamisierung von Raum (vgl. Vertovec & Cohen 2002; Beck & Grande 2007; Schueth & O’Loughlin 2008; Held 2010); ein Aspekt, den der schwedische Sozialanthropologe Hannerz (1992, S. 252f.) wie folgt umschreibt: „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, intu-

iting, 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.“

Wie die Ausführungen von Hannerz deutlich machen, erfordert Kosmopolitismus einerseits eine entsprechende Haltung bzw. Disposition, andererseits interkulturelle Kompetenz, deren Aneignung einen nicht enden wollenden Prozess darstellt. Nur wer über eine entsprechende Schlüsselqualifikation verfügt, kann vermitteln, kann zum Mediator zwischen divergierenden kulturellen Systemen werden, wobei sich in letzter Konsequenz ein kosmopolitischer Lebensstil herauskristallisiert, der wie kaum ein zweiter die zunehmende Dynamisierung von Raum widerspiegelt. Die dadurch implizierten Lebenskontexte unterschiedlicher kultureller Provenienz müssen keineswegs ein harmonisches Gesamtbild ergeben – im Gegenteil, so Waldron (1992, S. 788f.) in diesem Zusammenhang: „If we live the cosmopolitan life, 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.“ Dabei kann es sich auch für einen Kosmopoliten nur um ein graduelles Annähern an andere Kulturen handeln, das – wie Hannerz (1992, S. 253) darlegt – von einer scheinbar paradoxen Dialektik zwischen *mastery* und *surrender* überlagert wird: „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. In the long term, this is likely to be the way a cosmopolitan constructs his own unique personal perspective out of an idiosyncratic collection of experiences, although such selectivity can operate in the short term, situationally, as well. In another mode, however, the cosmopolitan does not make invidious distinctions among the particular elements of the alien culture in order to admit some of them into his repertoire and refuse others; he does not negotiate with the other culture but accepts it as a package deal. But even this surrender is a part of the sense of mastery. The cosmopolitan’s surrender to the alien culture implies personal autonomy vis-à-vis the culture where he originated. He has his obvious competence with regard to it, but he can choose to disengage from it. He possesses it, it does not possess him. Cosmopolitanism becomes proteanism.“

Ungeachtet aller erfreulichen Aspekte, die mit Kosmopolitismus assoziiert werden, darf man nicht vergessen, dass kosmopolitische Haltungen grundsätzlich auch Risiken bergen. So eilt Kosmopolitismus traditionell der Ruf voraus, ein ausgesprochen elitäres Phänomen zu sein, das sich primär auf jene Personengruppen beschränkt, die über hinreichende finanzielle und zeitliche Ressourcen verfügen, um sich überhaupt einen entsprechenden Lebensstil – gerade in Hinblick auf das Reisen – leisten zu können (vgl. Vertovec & Cohen 2002). Darüber hinaus besteht die Gefahr, dass Kosmopolitismus schnell zu einem reinen Konsum von Vielfalt degradiert, der im schlimmsten

Fall – wie Antweiler (2011, S. 70) konstatiert – mit einer Aufgabe von Verantwortung für lokale Belange einhergeht: „Wenn ein moderner Kosmopolitismus Menschen anderer Kultur einschließen will, darf er nicht elitär sein wie es kosmopolitische Positionen oft waren, indem sie nur den Eliten die weite Welt öffneten. Vielfalt ist ein kosmopolitisches Ideal schlechthin, aber Diversität sollte nicht nur ästhetisch gesehen oder konsumiert werden, so wie das oft bei Kosmopoliten der Fall ist. Die entwurzelte und weltmännische Haltung wird schnell elitär und androzentrisch. Lokale Sichten, Erfahrungen, Praktiken und Probleme werden leicht ausgeblendet. Mit der kulturellen Entwurzelung und mobilen Lebensweise bleibt dann auch die Verantwortung für lokale Belange leicht auf der Strecke, so wie mit der Konsumorientierung das emanzipatorische Ziel vergessen wird.“

3 Resümee

Ungeachtet mancher konzeptionellen Unterschiede der vorgestellten Ansätze weisen alle eine zentrale Gemeinsamkeit auf, nämlich eine deutliche Dynamisierung des Raums in einer Welt des permanenten Wandels. Dabei basieren vor allem die beiden Konzepte von Simmel und Schütz eher auf konkreten historischen Fällen als auf theoretischen Einsichten (vgl. Nassehi 1995); ein Umstand, der insbesondere bei Simmel zum Tragen kommt, der im Kontext seiner Betrachtungen eine ganz bestimmte Gruppe von Fremden im Fokus hat: emanzipierte und polyglotte Juden, die als mobile Händler bzw. Zwischenhändler entscheidend zur sozialen Dynamisierung des Raums beigetragen haben und – zumindest aus interkultureller Perspektive – eine Schnittstellenposition zwischen den Kulturen einnehmen. Stichweh (2010, S. 16f.) konstatiert in Bezug auf die soziale Dynamisierung des Raums: „Der Händler als Zwischenhändler steht zwischen den Kulturen, und er steht auch zwischen den Preisen der vor und hinter ihm gelagerten Handelsstufe. (...) Die liquideste wirtschaftliche Ressource ist zweifellos das Geld, und das Argument zum Fremden als Händler verbindet sich mit der Kette von Folgerungen, die Simmel in der ‚Philosophie des Geldes‘ und dann erneut verdichtet im ‚Exkurs über den Fremden‘ vorgetragen hat. Die Liquidität des Geldes wird verknüpft mit der Beweglichkeit der Handlungsmöglichkeiten, die sich demjenigen eröffnen, der nicht durch stoffliche Ressourcen festgelegt ist, sondern über Geld verfügt und es kombinatorisch einzusetzen imstande ist. Und die Beweglichkeit des Geldbesitzers weist eine offensichtliche Verwandtschaft zu der Beweglichkeit menschlicher Intelligenz auf, weil sie gleichfalls indifferent gegenüber konkreten Gegenständen des Interesses ist, sich deshalb beliebigen Gegenständen zuwenden kann und zwischen diesen beliebigen Gegenständen Zusammenhänge entdeckt, die sich demjenigen entziehen, der einzelnen dieser sachlichen Wirklichkeiten durch starke innere Bindungen verpflichtet ist.“

Will man sich den immer komplexeren Herausforderungen, die mit einer fortschreitenden Dynamisierung des Raums einhergehen, erfolgreich stellen, wird man sich – im Sinne von Beck (2004, S. 10) – einem ‚kosmopolitischen Blick‘ nicht verweigern können. Damit einher geht die Erkenntnis, dass wir im 21. Jahrhundert längst in einer

Weltgesellschaft leben, in der die Vorstellung von Kulturen im Sinne abgeschotteter und statischer Monaden weitgehend fiktiv geworden ist (vgl. Harvey 2009). Das Nebeneinander von Globalem und Lokalem, von differenten kulturellen, sozio-ökonomischen und politischen Lebens- und Organisationsformen löst sukzessive traditionelle Dichotomien wie ‚national‘ versus ‚international‘, ‚innen‘ versus ‚außen‘ oder ‚eigen‘ versus ‚fremd‘ ab (vgl. Pofertl & Sznaider 2004; Roudometof 2005; Beck & Grande 2007); eine Erkenntnis, die sich – angesichts der jüngsten politischen Entwicklungen in den USA – hoffentlich auch bald wieder in der US-amerikanischen Politik durchsetzen wird.

4 Literaturverzeichnis

- Antweiler, C. (2011): Mensch und Weltkultur: Für einen realistischen Kosmopolitismus im Zeitalter der Globalisierung, Bielefeld.
- Beck, U. (2004): Der kosmopolitische Blick oder: Krieg ist Frieden, Frankfurt am Main.
- Beck, U. & Grande, E. (2007): Das kosmopolitische Europa: Gesellschaft und Politik in der Zweiten Moderne, Frankfurt am Main.
- Bhabha, H.K. (1996): Culture's In-Between, in: Hall, S. & Du Gay, P. (Hrsg.): Questions of Cultural Identity, London, S. 53-60.
- Bielefeld, U. (2001): Exklusive Gesellschaft und inklusive Demokratie: Zur gesellschaftlichen Stellung und Problematisierung des Fremden, in: Janz, R.-P. (Hrsg.): Faszination und Schrecken des Fremden, Frankfurt am Main, S. 19-51.
- Hannerz, U. (1992): Cultural Complexity: Studies in the Social Organization of Meaning, New York.
- Harvey, D. (2009): Cosmopolitanism and the Geographies of Freedom, New York.
- Held, D. (2010): Cosmopolitanism: Ideals and Realities, Cambridge.
- Nassehi, A. (1995): Der Fremde als Vertrauter. Soziologische Beobachtungen zur Konstruktion von Identitäten und Differenzen, in: Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie 47(3), S. 443-463.
- Park, R.E. (1964): Race and Culture: Essays in the Sociology of Contemporary Man, New York.
- Pofertl, A. & Sznaider, N. (2004): Auf dem Weg in eine andere Soziologie. Einleitung, in: Pofertl, A. & Sznaider, N. (Hrsg.): Ulrich Becks kosmopolitisches Projekt: Auf dem Weg in eine andere Soziologie, Baden-Baden, S. 9-16.
- Reuter, J. (2002): Ordnungen des Anderen: Zum Problem des Eigenen in der Soziologie des Fremden, Bielefeld.

- Roudometof, V. (2005): Transnationalism and Cosmopolitanism: Errors of Globalism, in: Appelbaum, R.P. & Robinson, W.I. (Hrsg.): *Critical Globalization Studies*, New York, S. 65-74.
- Scherle, N. (2016): *Kulturelle Geographien der Vielfalt: Von der Macht der Differenzen zu einer Logik der Diversität*, Bielefeld.
- Schueth, S. & O'Loughlin, J. (2008): Belonging to the world: Cosmopolitanism in geographic contexts, in: *Geoforum* 39(2), S. 926-941.
- Schütz, A. (1944/1972): Der Fremde: Ein sozialpsychologischer Versuch, in: Brodersen, A. (Hrsg.): *Alfred Schütz: Gesammelte Aufsätze II – Studien zur soziologischen Theorie*, Den Haag, S. 53-69.
- Simmel, G. (1908/1983): *Soziologie: Untersuchungen über die Formen der Vergesellschaftung*, Berlin.
- Stagl, J. (1981): Die Beschreibung des Fremden in der Wissenschaft, in: Duerr, H.P. (Hrsg.): *Der Wissenschaftler und das Irrationale* (Bd. 1), Frankfurt am Main, S. 273-295.
- Stenger, H. (1997): Deutungsmuster der Fremdheit, in: Münkler, H. (Hrsg.): *Furcht und Faszination: Facetten der Fremdheit*, Berlin, S. 159-221.
- Stichweh, R. (2010): *Der Fremde: Studien zu Soziologie und Sozialgeschichte*, Frankfurt.
- Sundermeier, T. (1996): *Den Fremden verstehen: Eine praktische Hermeneutik*, Göttingen.
- Vertovec, S. & Cohen, R. (2002): Introduction: Conceiving Cosmopolitanism, in: Vertovec, S. & Cohen, R. (Hrsg.): *Conceiving Cosmopolitanism: Theory, Context, and Practice*, Oxford, S. 1-22.
- Waldron, J. (1992): Minority Cultures and the Cosmopolitan Alternative, in: *University of Michigan Journal of Law Reform* 25(3), S. 751-793.

Engineering

-

Towards Autonomous Driving

Mobility in a Globalised World



Economics
Engineering
Informatics
Logistics
Urban Planning

Engineering – Towards Autonomous Driving

Mobilität in der Ingenieurwissenschaft – Auf dem Weg zum autonomen Fahren

Dr.-Ing. Reinhard Kolke

ADAC e.V., Test & Technical Services, Otto-Lilienthal-Str. 2, 86899 Landsberg am Lech,
reinhard.kolke@tzll.adac.de

Fahrzeuge, die selbständig am Straßenverkehr teilnehmen, werden heute in zahlreichen Forschungsprojekten im In- und Ausland entwickelt. Die Automobilindustrie bietet bereits Assistenzsysteme und erste Lösungen automatisierter Fahrfunktionen für spezielle Anwendungsfälle. Auf der Nachfrageseite stehen die Erwartungen der Nutzer. Eine repräsentative Umfrage im Auftrag des ADAC hat Ende 2016 ergeben, dass knapp zwei Drittel der Mitglieder (63 Prozent) mittel- bis langfristig mit der Zulassung autonomer Fahrzeuge in Deutschland rechnen. Von ihnen erwarten 46 Prozent diese Entwicklung bereits in den kommenden zehn Jahren. Bereits 33 Prozent der Mitglieder können sich schon heute vorstellen, in Zukunft die Hände vom Steuer zu nehmen und sich autonom chauffieren zu lassen. Für 35 Prozent ist diese Form der automobilen Fortbewegung keine Option, ein knappes Drittel (29 Prozent) hat zu dieser Frage bislang noch keine klare Meinung. Es ist also wichtig, dass Funktionen virtuell und in Hardware entwickelt und dann auf einem Forschungs- und Testgelände abgesichert werden, bevor sie in einem offenen Testfeld überprüft und anschließend an Kunden übergeben werden.

Der erste Beitrag von Kmeid Saad stellt daher die Möglichkeit dar, ein Testumfeld für Fahrzeugdynamik zu entwickeln und zu simulieren. Heute sind virtuelle Entwicklungs- und Simulationsplattformen in der Automobilindustrie weit verbreitet, um Hunderte von Testbedingungen effizient zu bewerten. Parameter der Fahrzeugdynamik (Motor, Getriebe, Bremsen, Fahrwerk, Reifen) können heute schon auf einer virtuellen Teststrecke ausgelegt werden, bevor die Ergebnisse auf einem geschlossenen Forschungs- und Testfeld überprüft werden. Wiederholbarkeit, die direkten Kontrolle der Straßenparameter und die Identifikation gefährlicher Manöver, werden so auf einer virtuellen Teststrecke ausgelegt und später auf eine reale Testumgebung übertragen. Die Entwicklung neuer Assistenzsysteme wird also von der Software-in-the-Loop (SIL), über Hardware-in-the-Loop (HIL), bis zum realen Test auf einem Forschungs- und Testfeld begleitet.

Im realen Betrieb auf Testgelände und Straße ist die Ermittlung eines maximalen Kraftschlusskoeffizienten zwischen Reifen und Fahrbahn eine der größten Herausforderungen, um die Funktion von Fahrerassistenzsystemen reproduzierbar sicherzustellen. Daher zeigt der zweite Beitrag von Dr. Cornelia Lex, wie anhand von Fahr-

zustandsmessungen Schätzungen des Straßenzustands erfolgen könnten. Ein am Institut für Fahrzeugtechnik hierzu entwickelter Algorithmus, welcher den aktuellen fahrdynamischen Zustand des Fahrzeugs bewertet und fast ausschließlich auf Sensordaten der Elektronischen Stabilitätskontrolle (ESC) zurückgreift, wird vorgestellt. Die Ergebnisse zeigen, dass der vorgeschlagene Algorithmus über weite Bereiche die Genauigkeitsanforderungen eines automatisierten Notbremsassistenten erfüllen kann.

Nach einer Simulation und der Auslegungen auf Grundlage von Sensordaten erfolgt abschließend auch der reale Test. Hier stellt der dritte Beitrag von Andreas Rigling das Verbraucherschutzkonsortium Euro NCAP (New Car Assessment Programm) vor. Ein Expertenkreis, der für die Automobilindustrie Spezifikationen für Fahrerassistenzsysteme (ADAS, Advanced Driver Assistance System) definiert. - Autonome Notbrems-Systeme (AEB, Autonomous Emergency Brake) sind seit 2014 in der Bewertung enthalten. Eine Roadmap bis 2020 legt die Zukunft von Fahrzeugsicherheit mit Schwerpunkt auf weitere ADAS-Systeme. Die Testergebnisse von AEB City und Interurban zeigen bereits ein hohes Leistungsniveau, mit weiteren Verbesserungspotentialen, etwa im Hinblick auf schwache Verkehrsteilnehmer (VRU, Vulnerable Road User). Ein weiteres wichtiges ADAS-System sind Lane Support Systeme (LSS). Ausgehend von einfachen Lane-Departure-Systemen mit Warnton oder rüttelndem Lenkrad, wenn durchgezogene Linien überfahren werden, können zukünftige LSS-Systeme schwere Unfälle mit entgegenkommendem Verkehr vermeiden, indem sie aktiv das Fahrzeug zurück in die richtige Ausgangsspur steuern. Das Ziel muss es also sein, Prüfanforderungen für ADAS festzulegen, die nach deren Simulation auch in einem Forschungs- und Testfeld überprüft werden können und im realen Einsatz Verkehrsunfälle vermeiden. Diese Testverfahren und Bewertungsmethoden liefern wertvolle Informationen für die Verbraucher, bilden die Grundlage für zukünftige internationale Zulassungen und tragen zur Erhöhung der Verkehrssicherheit bei.

Development & Simulation of a Test Environment for Vehicle Dynamics a Virtual Test Track Layout.

PhD.C. -Eng. Kmeid Saad¹

1	Introduction	240
2	Vehicle Dynamic Libraries	241
3	Virtual Driver	241
4	ROAD.....	243
5	Test Track Development.....	243
6	Development & Simulation of a Test Environment.....	248
7	Conclusion.....	249
8	References	250

Abstract:

As computers have gotten faster, and user interfaces have drastically improved, virtual development and simulation platforms have become widely used in the automotive industry for efficiently evaluating hundreds of test conditions.

Configurable vehicle dynamics (Engine, Transmission, Brake Hydraulics, Steering, Driveshaft, Differential, suspension, Brakes, Tires) and simulation packages already exists in many integration platforms. These platforms usually also enables the user to create virtual test tracks for vehicles with various dynamic and static parameters to run on.

Considering some of the main advantages of virtual test tracks, i.e. high level of repeatability, direct control over road parameters and possibilities in identifying dangerous maneuvers, this paper will concentrates on the development of a virtual test track that aids not only in the development and simulation of a test environment for vehicle dynamics, but also in the Actual construction (on-site) of the test track.

The paper also provides an insight on some of the possible benefits of virtual test tracks, such as ease of adjustment and modification, ease of use, flexibility in road configuration and trajectory/path definition, as well as the possibility to run Software In the Loop (SIL) and Hardware In the Loop (HIL) simulations.

Keywords: Vehicle dynamic libraries, virtual simulation, integration platforms, virtual test track layout.

¹ MSc. Eng. Kmeid Saad, PhD Candidate, Technical University of Graz-Austria/ University Assistant, Faculty of Electrical Engineering, ADAS Masters Course/ University of Applied Sciences Kempten-Germany, E-Mail: kmeid.saad@hs-kempten.de

1 Introduction

Looking at the automotive industry one can see that engineers have achieved dramatic advancements in the technology employed in automobiles. More than ever vehicle dynamics and the ability to test and fine tune them is playing an important role in vehicle design and development. A knowledge of the forces and moments generated by pneumatic (rubber) tires at the ground is essential, especially when this knowledge is further used to generate configurable vehicle dynamics models for virtual integration platforms.

Vehicle dynamics in its wide-ranging sense includes all forms of conveyance, i.e. ships, airplanes, railroad trains, track-laying vehicles, as well as rubber-tired vehicles (the automobile) [1], which we will concentrate on.

The dominant forces acting on the vehicle to control performance are developed by the tire against the road, so one should also understand the behavior of the tires, over the broad range of operating conditions. Much vehicle dynamics study involve the study of the motions accomplished in accelerating, braking, cornering and ride, how and why these forces are produced.

Understanding vehicle dynamics and various associated use cases, can be accomplished at two levels:

1 Empirical:

- The empirical understanding derives from trial and error where we can learn which factors influence the vehicle performance.
- However extrapolating, adapting past experience to new condition may produce new, if not, unexpected results.

2 Analytical:

- The analytical approach attempts to describe the mechanics of interest based on the known laws of physics so that an analytical model can be established.
- The analytical model is usually represented by algebraic or differential equations.
- The model provides a predictive and repeatable capability, so that changes necessary to reach a given performance goal can be identified.

Favoring the Analytical method for its repeatability and reliability overtime gave birth to many new mathematical models and sub models of the vehicle. Soon enough the ability to simulate these models became a necessity.

Today with the computational power available, it is now possible to assemble models (equations) for the behavior of individual components of the vehicle that can be integrated to comprehensive models of the overall vehicle. This leads to better simulation and evaluation of the car's behavior.

In the following we will continue on elaborating on the process of development and simulation of a test environment for vehicle dynamics, especially on the process and on the advantages of developing a virtual test track, i.e. proofing ground.

2 Vehicle Dynamic Libraries

Vehicle dynamic Libraries provide a foundation for model-based vehicle dynamics analysis, in particular related to road-vehicle handling.

Vehicle dynamics libraries can be featured as a user extensible and object-oriented architecture that can be accessed to optimize and verify the design of vehicle's systems/subsystems from the early design phases through control design and implementation. The possibility of real-time simulation performance makes vehicle dynamics libraries suitable for HIL/SIL simulations [2].

Vehicle dynamics libraries also provide the possibility to study models in detail for in-depth understanding of vehicle components/subcomponents as well as updating or adding new components at different levels [2].

A hierarchical structure can be created or even directly provided, templates and pre-defined components, configuration of different vehicles is convenient and straightforward for different test scenarios.

It is unique in that it provides true multi-body, multi-domain simulation with real-time performance, and model export capabilities [3]. So all in all one can say that vehicle dynamic libraries allow for a very flexible design.

3 Virtual Driver

After the construction of the automobile from various vehicle dynamic models, one should also think about the possibility to control the vehicle and drive it through different test cases with different maneuvers. For this purpose the so called "Virtual Driver" is created and configured.

The Virtual Driver enables the user to add the control actions of a human driver to the complete vehicle simulation. These actions include steering, braking, gas pedal position, gear shifting and clutch operation. Sure they can vary from one virtual driver to another, i.e. from one software to another.

Virtual Driver actions could include the following:

- Driving within the lane boundaries (corner cutting)
- Driving speed adaption according to track and vehicle behavior
- Influence on the speed by other vehicle parameters (gear select, gas, etc...)
- Orientation and steering

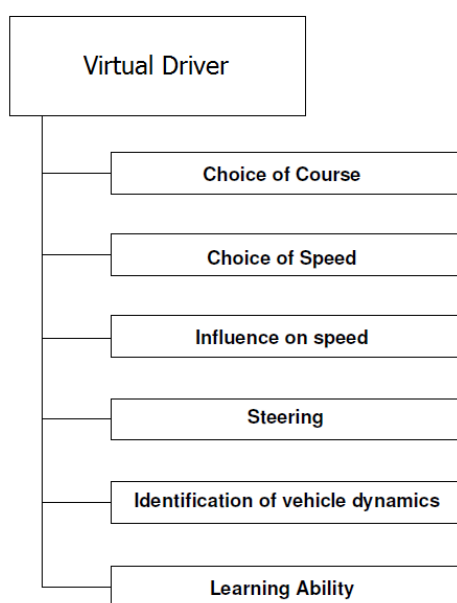


Fig.1 Virtual Driver Model

Figure 1 illustrates one possible structure of a virtual driver, where the driver is also capable of learning abilities.

The importance of the virtual driver also lies in the ability to automatically and consistently adapt to the vehicle to handle it by identifying its behavior. These features are mainly essential in order to exclude any possible human driving errors. This also enables us to execute various maneuvers that are considered to be dangerous if done by human drivers.

4 ROAD

The road is one of the most important features that should be modeled or integrated in any simulation platform. It provides the foundation of all use cases since without it the virtual driver will have nowhere to run/drive.

Different integration platforms enables you to build open and closed tracks, add obstacles and markers to the road, manipulate specific road conditions and introduce many crucial environmental and external factors to your simulations.

The width of the entire track can be defined with specific friction coefficients and different driving lanes can be set to be used: the left or the right one or maybe even in the middle of the road. Traffic signs road bumps and others can also be configured and adapted to the road parameters to insure a more realistic test scenarios.

Environmental conditions like the temperature, the time of day or the wind velocity for the simulation can also be defined. If the model takes these parameters into account, they will influence the results of your simulation. For specific sensor models also the sun's position, respectively the shadows on the ground can be altered and thus the behavior of the sensor models, this could be of great importance for image based sensors.

5 Test Track Development

Until the 1920s, automotive testing was done in the same place as most automobile driving -- on city streets and country roads. But as the automobile became an increasingly important mode of transportation and the roads filled with cars, this ceased to be feasible. It was too dangerous to test cars in public places. In 1924, General Motors opened the Milford Proving Grounds in what was then a fairly isolated portion of Michigan. It was the world's first dedicated automotive proving ground. A typical automotive proving ground looks like a combination of a military base and an amusement park. From the air, Proving Ground consists of loops and whorls, straight lines and circles [4].

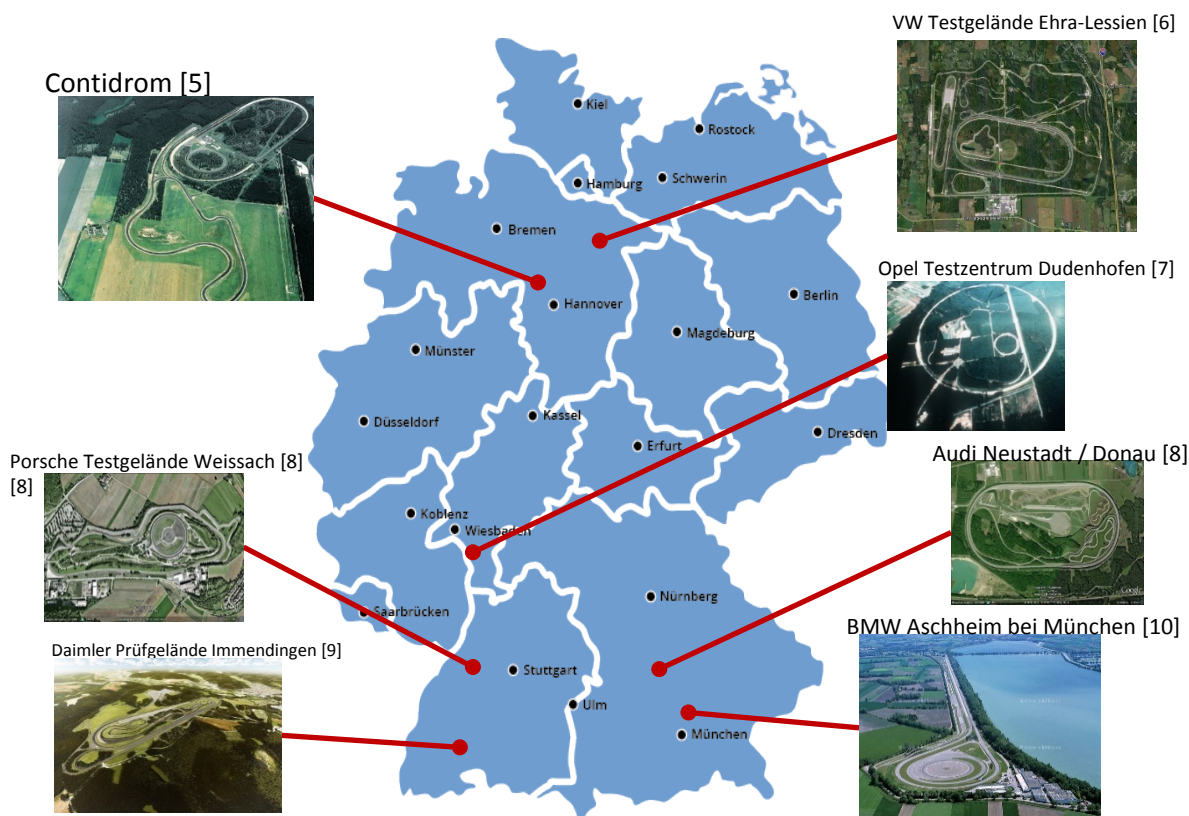


Fig.2 Proving Grounds in Germany

This is the place where developers and engineers can test and learn how to get an out-of-control skid back under control or how to deal with an unexpected tire blow-out and evaluate various vehicle dynamic tunings.

Further tests are illustrated bellow:

1. Active Safety-Tests:

- Braking on μ -split according to ECE R13H.
- Change test according to ISO 7401.
- Progressive cornering according to ISO 4138.
- Constant cornering according to ISO 9816.
- Braking in a turn according to ISO 7975.

2. Car-Tests:

- Cornering.
- Braking in a turn.
- Load change.
- Steering evaluation.
- Driving performance measurement.

3. Tire-Tests:
 - Dry handling.
 - Dry braking.
 - Wet brakes.
 - Driving stability (dry).

4. Connected Cars-Tests:
 - Adaptive Cruse Control (ACC).
 - Car-to -car communication.
 - Car-Infrastructure communication.
 - Intersection assistant.

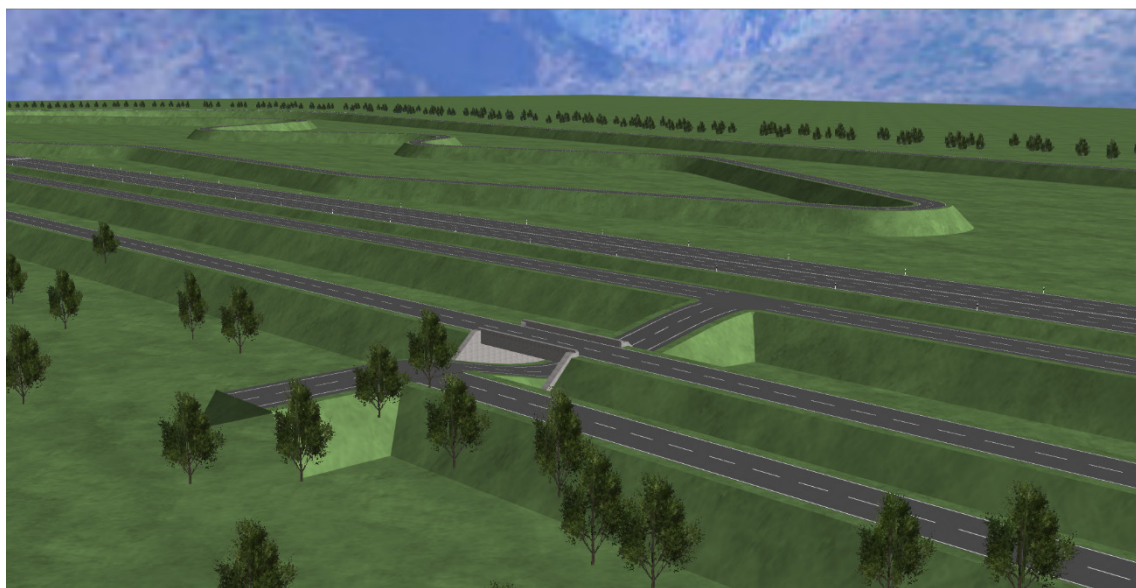
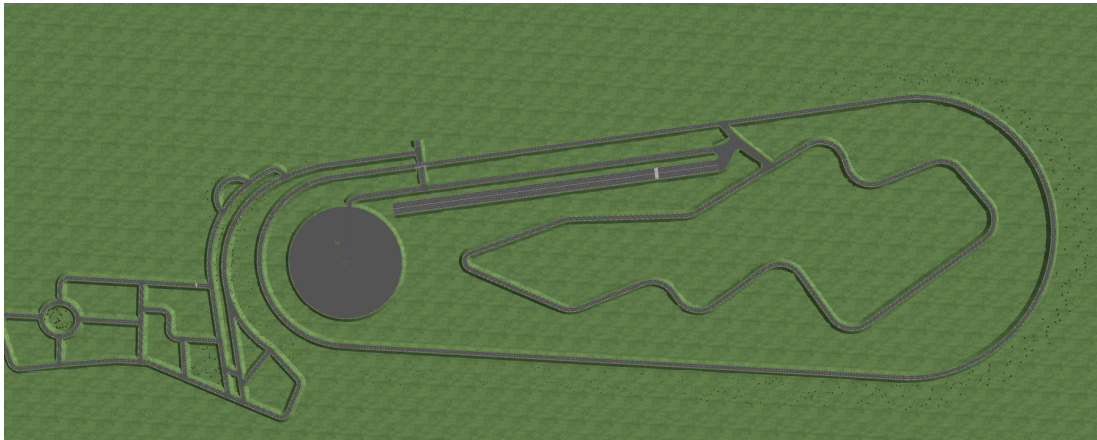
5. City Park:
 - Crossings.
 - Roundabouts.
 - Traffic Signals.
 - Road Signs.
 - Building.

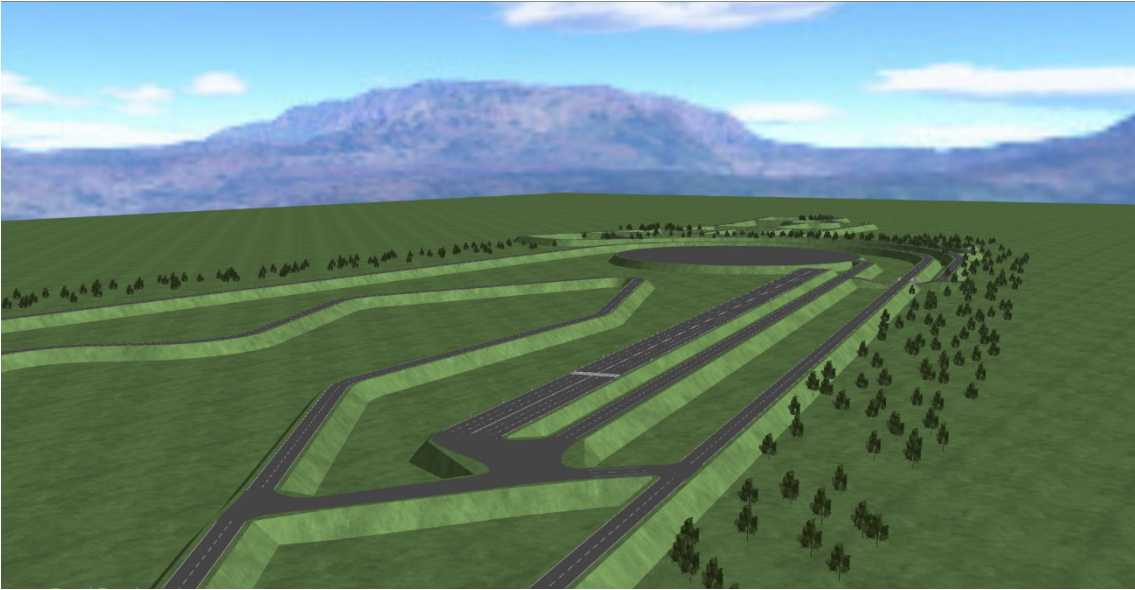
As our final goal is to integrate all of our virtual components (vehicle, driver, environment, road etc.) in a development and simulation environment a virtual test track layout should also be modeled.

The following example roughly shows the process of developing such a model based on a given area/physical developing ground.



1. Airfield (former military airfield) – Google Maps:
2. Airfield → Testing Ground – AutoCAD:
3. Testing Ground – Digital Track (CarMaker):





Now that the virtual test track is generated, as shown in the previous images (using IPG CarMaker), the next step would be to configure the simulation to the user's needs.

6 Development & Simulation of a Test Environment

At this stage all of the predefined components come together to create a configurable and repeatable testing environment.



Adding Environmental factors (Fog).



Conducting and comparing specific use cases, (Emergency brake assist).



8 References

- [1] Fundamentals of Vehicle Dynamic, Thomas D.Gillespie
- [2] <http://www.3ds.com/fileadmin/PRODUCTS/CATIA/DYMOLA/PDF/dymola-vehicledynamics-library.pdf>
- [3] <http://www.modelon.com/products/modelica-libraries/vehicle-dynamics-library/>
- [4] <http://auto.howstuffworks.com/automotive-proving-ground2.htm>
- [5] http://automobile-domani.blogspot.de/2013_11_01_archive.html
- [6] <http://qiche.info/seminar/do/bencandy.php?fid=203&id=1929>
- [7] <http://www.op-online.de/region/rodgau/opel-teststrecke-dudenhofen-ausbau-zwei-kilometer-lange-gerade-3366442.html>
- [8] <http://www.pro-muehlbachebene-sulz.de/afa.html>
- [9] <http://www.badische-zeitung.de/suedwest-1/daimler-teststrecke-in-immendingen--84109325.html>
- [10] <http://www.m-luftbild.de/luftbild/bmw-messstrecke-349.html>

Einfluss von Reifen- und Fahrbahneigenschaften auf die Funktionalität von Fahrerassistenzsystemen

Dr. Cornelia Lex

TU Graz, Institut für Fahrzeugtechnik, Inffeldgasse 11, 8010 Graz, Österreich,
cornelia.lex@tugraz.at

Liang Shao, MSc.

TU Graz, Institut für Fahrzeugtechnik, Inffeldgasse 11, 8010 Graz, Österreich,
liang.shao@tugraz.at

Dipl.-Ing. Andreas Hackl

TU Graz, Institut für Fahrzeugtechnik, Inffeldgasse 11, 8010 Graz, Österreich,
andreas.hackl@tugraz.at

Assoc.Prof. Dr. Arno Eichberger

TU Graz, Institut für Fahrzeugtechnik, Inffeldgasse 11, 8010 Graz, Österreich,
arno.eichberger@tugraz.at

1	Einführung und Problemstellung	252
2	Einfluss des Straßenzustands auf die Eingriffsstrategien von Fahrerassistenzsystemen	254
3	Modellbasierte Ermittlung des Straßenzustands	255
4	Zusammenfassung und Fazit.....	263
5	Literaturverzeichnis.....	264

Abstract:

Automated driving functions require information on the current road conditions to adapt their intervention strategies (e.g. driving speed, braking and steering interventions). The influence of the road condition is shown by the example of a combined braking and steering assist. Two different vehicle-dynamics based approaches to determine the current road condition are presented, both using information of sensors equipped in standard vehicles. It is shown that for some driving scenarios, reliable and stable estimation of the road condition is possible with standard sensors and the presented approaches.

Keywords: Advanced Driver Assistance Systems, Automated Driving, Tire-Road Friction Estimation, Road Condition Estimation, Tire-Road Interaction

1 Einführung und Problemstellung

Für die Übertragung von Kräften ist der Kontakt zwischen Reifen und Fahrbahn maßgeblich und beeinflusst in weiterer Folge die Verkehrssicherheit und die Fahrbarkeit entscheidend. Aktuell serienmäßig verfügbare Fahrerassistenzsysteme sind so ausgelegt, dass sie die Anforderungen von Unfallvermeidung und Reduktion der Unfallschwere auf trockener Fahrbahn erfüllen. Die Verantwortung liegt nach wie vor bei der Fahrerin und dem Fahrer, den Fahrzustand an die Witterungsverhältnisse anzupassen. Untersuchungen belegen, dass der aktuelle Straßenzustand für viele Fahrerinnen und Fahrer schwer einzuschätzen ist, und tendentiell für besser eingeschätzt wird als er tatsächlich ist, (Heinijoki 1994) wie zitiert in (Wallman, C.; Astrom, 2001). Auch kann das Potential zur Verhinderung von Unfällen von vielen Fahrerassistenzsystemen erheblich verbessert werden, wenn ihre Auslösestrategie an den herrschenden Straßenzustand angepasst wird, (Eichberger 2010).

Automatisierte Fahrfunktionen, die bereits serienmäßig verfügbar sind, verfolgen zwei Strategien hinsichtlich Umgang mit verschiedenen Straßenzuständen.

Im ersten Fall ist der Einfluss des Reibwerts auf diese Systeme sehr gering, wie etwa im Fall des Abstandsregeltempomaten (ACC). Bei diesem Komfortsystem sind wenig dynamische Eingriffe erforderlich, eine stabile Regelung ist ab einem Reibwert von etwa 0.3 (rauhes Eis oder Schnee) bereits gewährleistet. Im zweiten Fall, der vor allem für sicherheitsrelevante Fahrfunktionen wie den Notbremsassistenten gilt, ist die Auslösestrategie des Systems auf trockene Fahrbahn ausgelegt und kann nur dort im Idealfall einen Unfall verhindern. Liegt tatsächlich ein niedrigerer Reibwert der Straße vor, können diese Systeme zwar einen Unfall nicht mehr verhindern, die Unfallfolgen durch z.B. niedrigere Aufprallgeschwindigkeiten aber trotzdem deutlich reduzieren. Sämtliche serienmäßig verfügbare Systeme sind aber so angelegt, dass die Verantwortung der Anpassung des Fahrzustands (z.B. Wahl einer geeigneten Fahrgeschwindigkeit) weiterhin beim Fahrer oder der Fahrerin liegt.

Die Verantwortung der Anpassung von Geschwindigkeit und Lenkeingaben wird bei höher automatisierten Fahrfunktionen vom Menschen auf das System übergehen. Dass Unfälle auf rutschigen Fahrbahnen nicht vom System verhindert werden, sondern nur die Unfallschwere reduziert wird, würde auf geringe Kundenakzeptanz stoßen. Abbildung 1 zeigt die Stufen der Automatisierung von Fahrzeugen nach SAE, (SAE 2014). Ab der dritten Stufe nach SAE sieht die Fahrerrolle situative Überwachung und notwendigen Fahrereingriff bei erreichten Systemgrenzen vor. Schon ab Stufe 4 ist ein Fahrereingriff nur noch in gewissen Fahrsituationen, z.B. sehr komplexe Verkehrssituationen, erforderlich. Ab Stufe 5 ist kein Fahrer mehr erforderlich. Eine Anpassung der automatisierten Fahrfunktion an den Straßenzustand muss damit, je nach Auslegung der Systeme, bereits ab Stufe 3 oder spätestens Stufe 4 erfolgen.

Level 0	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5
<u>Fahrer:</u> Längs- UND Querführung	<u>Fahrer:</u> Längs- ODER Querführung	<u>Fahrer:</u> Überwachend (ständig)	<u>Fahrer:</u> Überwachend (situativ)	<u>Fahrer:</u> Eingriff (situativ)	<u>Kein Fahrer</u> erforderlich

Abbildung 1: Klassifizierung nach Stufen (Levels) des Automatisierungsgrades von Fahrzeugen nach SAE, (SAE 2014) und der Fahrerrolle in der jeweiligen Stufe. Darstellung angelehnt an (Lemanski 2016).

Seit mehreren Jahrzehnten wird versucht, das Kraftschlusspotential, also den maximalen Reibungskoeffizienten zwischen Reifen und Fahrbahn, während der Fahrt zu ermitteln. Trotzdem gibt es nach wie vor keine Methoden, die sowohl robust wie auch genau genug für die Anwendung in Fahrerassistenzsystemen in serienmäßigen Fahrzeugen sind. In der Literatur vorgeschlagene Systeme umfassen einerseits Methoden, die solche Einflüsse während der Fahrt ermitteln, die den Fahrbahnzustand ursächlich beeinflussen, (Bachmann, Bielaczek, Breuer 1995). Dazu gehören Zwischenmedien auf der Fahrbahn, wie Regenwasser oder Schnee, die aktuelle Fahrbahn- und Umgebungstemperatur oder die Dicke eines vorhandenen Wasserfilms auf der Fahrbahn, siehe zum Beispiel (Hartmann 2013).

Andererseits finden sich in der Literatur auch Ansätze, die Auswirkungen des Straßenzustands während der Fahrt beobachten, siehe beispielhaft (Boßdorf-Zimmer 2007). Zur dieser Gruppe gehören auch Ansätze, die die dynamische Reaktion des Fahrzeugs verwenden, um den Fahrbahnzustand abschätzen zu können. Trotz mangelnder Möglichkeit, den Straßenzustand für vorausliegende Fahrbahnabschnitte mit dieser Art von Methodik zu detektieren, sind sie vor allem deswegen von Interesse, da Fahrzeuge mit Elektronischer Stabilitätskontrolle bereits über serienmäßige Sensorik verfügen, die dafür herangezogen werden kann. Auf zusätzliche, teure Sensorik kann somit verzichtet werden.

In diesem Beitrag wird die Bedeutung des Straßenzustands für automatisierte Fahrfunktionen dargelegt anhand der Entscheidung für ein Brems- oder Ausweichmanöver in einer Notsituation, siehe Kapitel 2. Im Rahmen mehrerer Forschungsprojekte am Institut für Fahrzeugtechnik der TU Graz wurden fahrdynamikbasierte Ansätze entwickelt und validiert, welche im Kapitel 3 vorgestellt und kritisch diskutiert werden. Ein Ausblick wird in Kapitel 4 gegeben.

2 Einfluss des Straßenzustands auf die Eingriffsstrategien von Fahrerassistenzsystemen

Die Bedeutung des Straßenzustands für Fahrerassistenzsysteme wird am Beispiel eines kombinierten Brems- und Ausweichassistenten verdeutlicht.

In serienmäßig zugelassen Fahrzeugen ist aktuell nur der Automatisierte Notbremsassistent erhältlich. Dieser kann mit Hilfe von Umgebungssensoren wie Radar- oder Kamerasensoren im Falle einer immanenten Kollision selbstständig ein Bremsmanöver einleiten. Ein Überblick über die notwendigen Phasen ist in Abbildung 2 dargestellt. In einer ersten Phase wird auf Basis der Umgebungssensoren, die Informationen zu Abstand und Relativgeschwindigkeit zwischen dem eigenen Fahrzeug und dem potentiellen Hindernis liefern, eine Kollision vorhergesagt. In einem zweiten Schritt wird dann eine Warnung an den Fahrer ausgegeben. Diese kann abhängig vom Hersteller optisch, akustisch, haptisch oder aus Kombinationen dieser drei Methoden erfolgen. Sofern eine Reaktion des Fahrers ausbleibt, leitet der Automatisierte Notbremsassistent in der letzten Phase selbstständig eine Bremsung ein.

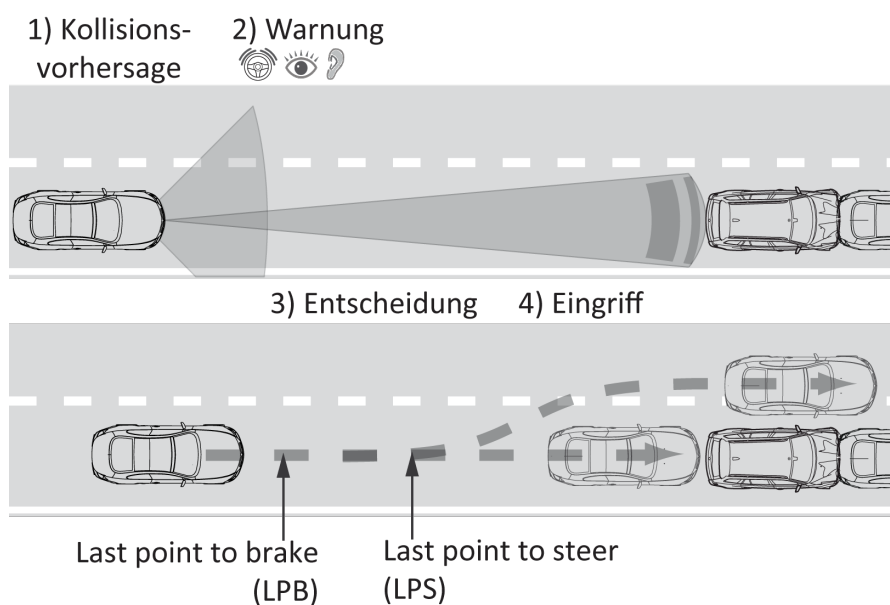


Abbildung 2: Eingriffsstrategie eines kombinierten Brems- und Ausweichassistenten bestehend aus vier Phasen. Darstellung angelehnt an (Eckert, Hartmann, Rieth 2010) und (Niederkofler 2011).

Je mehr Zeit zur Plausibilisierung für das System zur Verfügung steht, desto sicherer kann eine Kollision detektiert werden und damit Fehlauflösungen vermieden werden, (Eichberger 2010). Die Vermeidung von Fehlauflösungen spielt eine große Rolle für hohes Vertrauen und Sicherheit der Fahrer in die Systeme, welche wiederum wichtig für die häufige Anwendung dieser Systeme sind. Darum werden aktuell serienmäßig verfügbare Assistenzsysteme so spät wie möglich ausgelöst. Im Falle des Automatisierten Bremsassistenten ist das der letztmögliche Bremszeitpunkt, mit dem ein Unfall noch vermieden werden kann („Last point to brake“, siehe Abbil-

dung 2). Dieser Zeitpunkt hängt auch vom aktuellen Straßenzustand ab, auf rutschiger Straße müsste deutlich früher gebremst werden. Aktuell serienmäßig verfügbare Systeme sind für trockene Fahrbahn ausgelegt, um Fehlauflösungen und für den Fahrer als zu früh empfundene Bremsengriffe zu vermeiden. Auf niedrigeren Reibwerten kann eine Kollision unter Umständen nicht mehr vermieden werden. Durch den Bremsengriff wird die Aufprallgeschwindigkeit aber reduziert und kann auch in diesem Fall die Unfallschwere reduzieren.

Nicht in jeder Fahrsituation ist ein Bremsmanöver optimal um einen Unfall zu vermeiden, in manchen Fahrsituationen ist ein Ausweichmanöver vorteilhafter. Im Fall des noch nicht serienmäßig verfügbaren kombinierten Brems- und Ausweichassistenten muss das automatisierte System, wie aktuell noch der Fahrer, eine Entscheidung über die Strategie und damit die Art des Eingriffes treffen, (Eckert, Hartmann, Rieth 2010).

Für das Auffahren auf ein langsames oder stehendes Hindernis in derselben Fahrspur kann wieder ein „Last point to brake“ wie in Abbildung 2 berechnet werden. In der selben Art und Weise kann berechnet werden, man ein Ausweichmanöver spätestens eingeleitet werden muss („Last point to steer“, siehe Abbildung 2), um eine Kollision zu vermeiden. Unter der Voraussetzung, dass Ausweichen möglich ist (Fahrbahn breit genug und frei), wird nun um Fehlauflösungen zu vermeiden, das Szenario gewählt, welches einen späteren Eingriff möglich macht. Ob Ausweichen oder Bremsen später möglich ist hängt von drei Faktoren ab, nämlich von der Relativgeschwindigkeit zwischen dem Fahrzeug und dem Hindernis, dem notwendigen Querversatz für das Ausweichmanöver, und die möglichen Beschleunigungen, die bei Ausweichen und Bremsen erreicht werden können. Letztere hängen zum Großteil vom Fahrbahnzustand ab. So ist etwa der Bremsweg bei einer Fahrgeschwindigkeit von 100 km/h auf nasser Fahrbahn ($\mu^{\max} \sim 0.5$) etwa doppelt so groß wie die Ausweichdistanz bei einem angenommenen Querversatz von 3.5 m, (Eckert, Hartmann, Rieth 2010).

3 Modellbasierte Ermittlung des Straßenzustands

3.1 Ansatz zur Ermittlung des Straßenzustands bei längsdynamischer Fahrzeuganregung

In diesem Kapitel wird ein Ansatz vorgestellt, der den aktuellen Straßenzustand speziell bei längsdynamischer Anregung des Fahrzeuges (Beschleunigen und Bremsen) ermitteln kann. Diese Fahrzustände sind im normalen Fahrbetrieb häufiger anzutreffen als Kurvenfahrt, und damit auch wahrscheinlicher vor dem Eingriff einer automatisierten Fahrfunktion, die einen möglichst aktuellen Schätzwert des Straßenzustands benötigt.

Zur Schätzung des aktuellen Kraftschlusspotentials zwischen Reifen und Fahrbahn wurde ein Partikelfilter verwendet, der einer Erweiterung eines Rekursiven Bayes'schen Zustandsschätzer (Recursive Bayesian State Estimators) entspricht, ähnlich dem besser bekannten Kalmanfilter. Diese Art von Zustandsschätzung ermöglicht den Umgang mit Mess- und Modellunsicherheiten, wenn statistische Eigenschaften wie die Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion (probability density function) bekannt sind. Dafür muss ein Modell in der Form

$$\mathbf{x}(k) = \mathbf{f}(\mathbf{x}(k-1), \mathbf{w}(k)), \quad (1)$$

$$\mathbf{z}(k) = \mathbf{h}(\mathbf{x}(k), \mathbf{v}(k)), \quad (2)$$

gegeben sein, mit $\mathbf{x}(k)$ als internem Zustand zum Zeitschritt k , der geschätzt werden soll und durch eine nichtlineare Gleichung \mathbf{f} beschrieben ist, und $\mathbf{z}(k)$ als nichtlineare Gleichung \mathbf{h} für eine messbare Größe. In diesen Gleichungen werden sowohl Prozessrauschen $\mathbf{w}(k)$ und Messrauschen $\mathbf{v}(k)$ berücksichtigt. Durch Vergleichen der gemessenen Größe mit einem modellhaften Ansatz wird das für diesen Zustand wahrscheinlichste maximale Kraftschlusspotential μ^{\max} für ein Rad berechnet und ausgegeben.

Für die vorliegende Problemstellung ergibt sich der zu ermittelnde Zustandsvektor $\hat{\mathbf{x}}(k)$ aus den Reibwerten $[\mu_{fl}^{\max} \mu_{fr}^{\max} \mu_{rl}^{\max} \mu_{rr}^{\max}]^T$ der einzelnen Räder, und die Gleichung für die Messgröße $\mathbf{z}(k)$ aus dem Vektor der Reifenlängskräfte $[F_{x,fl} F_{x,fr} F_{x,rl} F_{x,rr}]^T$, die über die Dynamik des Fahrzeuges ermittelt werden. Die Geschwindigkeit wird als externe Messgröße bekannt angenommen. Für jeden radindividuellen Reibwert werden nun verschiedene Hypothesen angenommen, sogenannte Partikel. Hier kann auch a priori Information einfließen, zum Beispiel von Temperatursensoren oder aus Car-to-X Kommunikation. Liegt zum Beispiel der Schluss nahe, dass die Fahrbahn schneebedeckt ist, können mehrere Partikel im Bereich um $\mu^{\max} \sim 0.3$ gewählt werden. Bei der Annahme von trockener Fahrbahn kann eine größere Anzahl von Partikel um $\mu^{\max} \sim 1$ gewählt werden. Ist keine a priori Information verfügbar, können den Partikeln gleichverteilte Werte der physikalisch möglichen Reibwerte (z.B. μ^{\max} zwischen 0.1 und 1.1) zugewiesen werden.

Diese Hypothesen sowie die aktuellen Werte von Aufstandskraft, Längsschlupf und Querschlupf im Latsch werden dann einem Reifenmodell übergeben, und die daraus berechneten Reifenkräfte über den Partikelfilter-Algorithmus mit dem Messwert verglichen. Das wahrscheinlichste Kraftschlusspotential wird dann auf Basis der Einzelwahrscheinlichkeiten der verschiedenen Hypothesen ermittelt. Eine Übersicht über die Struktur des Beobachters ist in Abbildung 3 ersichtlich. Auf das Fahrzeug wirkt ein Eingang $\mathbf{u}(k)$, zum Beispiel ein Lenkwinkel oder eine Gaspedalstellung, sowie Störungen $\mathbf{d}(k)$ von außen, wie Seitenwind oder Fahrbahnunebenheiten. Der Beobachter berücksichtigt ein vereinfachtes Modell des zu beobachtenden Systems,

beschrieben durch die Gleichungen (1) und (2). Störeinflüsse kann der Beobachter nicht direkt berücksichtigen, dafür hat er den Messvektor $\mathbf{z}(k)$ und dessen Ableitung $\dot{\mathbf{z}}(k)$ für einige Größen (z.B. Beschleunigungen) als zusätzlichen Input.

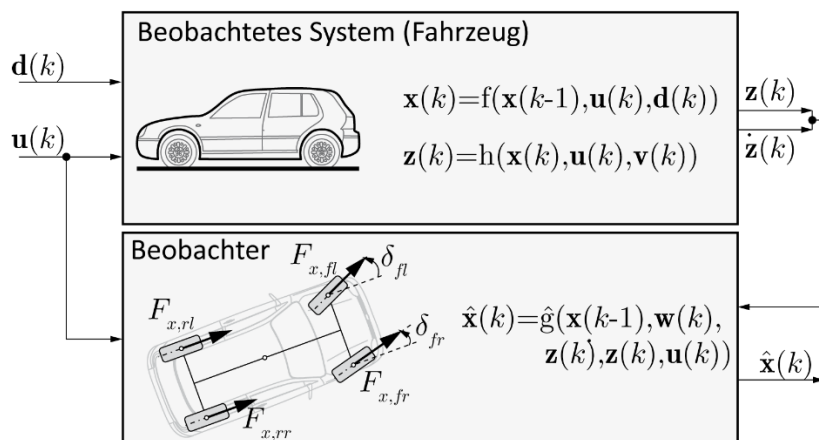


Abbildung 3: Struktur des längsdynamischen Straßenzustandsbeobachters, (Lex 2015).

Wie für die meisten fahrdynamikbasierten Methoden ist die Genauigkeit des Schätzergebnisses prinzipbedingt abhängig von der dynamischen Anregung während der Fahrt. Je größer die Ausnutzung des aktuellen Kraftschlusses im Verhältnis zum physikalischen Grenzwert, desto genauer kann der aktuelle Kraftschluss ermittelt werden. Eine der wenigen Ausnahmen im Bereich der fahrdynamikbasierten Methoden bilden hier die Mikroschlupfverfahren, siehe zum Beispiel (Dieckmann 1992), (Gustafsson 1997). Exemplarisch zeigt Abbildung 4 den ermittelten Schätzwert für das linke vordere Rad während eines Beschleunigungsvorganges für zwei verschiedene Schätzerstrategien. Bei diesem Beschleunigungsvorgang wurde eine Längsbeschleunigung von etwa 4.5 m/s^2 erreicht, was etwa dem Maximalwert der erreichbaren Beschleunigung des Versuchsfahrzeuges beim Antreiben auf trockener Fahrbahn entspricht.

Die Parameter des Algorithmus können einerseits so eingestellt werden, dass dieser möglichst schnell auf Änderungen des Kraftschlusses reagiert, siehe Variante V1 in Abbildung 4. Das berechnete Signal schwankt aber stark und ist nur bedingt geeignet für die Verwendung in Regelungen. Während die erste Schätzungsvariante (V1) starke Abweichungen zeigt, liefert die zweite Schätzungsvariante (V2) andererseits bereits nach kurzer Zeit einen akzeptablen und wenig verrauschten Schätzwert. Bei sprunghaften Veränderungen des Reibwertes reagiert V2 später. Für die Anwendung in einer Regelung ist die geeignete Kombination von beiden unterschiedlichen Verhalten wünschenswert.

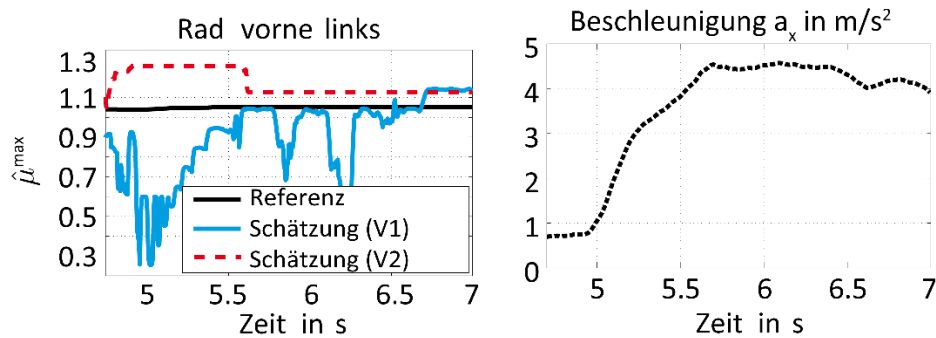


Abbildung 4: **Links:** Referenzwert (schwarz) und Schätzwerte (rot, blau) für zwei verschiedene Schätzervarianten V1 und V2 während reinem Antreiben für das vordere linke Rad über der Zeit, **Rechts:** Zugehöriger Beschleunigungsverlauf während dem Fahrmanöver über der Zeit. Darstellung angelehnt an (Lex 2015).

Abbildung 5 zeigt die ermittelten Schätzwerte für die Hinterräder des Versuchsfahrzeuges auf μ split Fahrbahn während eines Bremsmanövers. Dabei befindet sich das linke Hinterrad (oben) auf einem Niedrigreibwert ($\mu^{\max} \sim 0.3$) und das rechte Hinterrad auf einem Hochreibwert ($\mu^{\max} \sim 1$). Bei einer Verzögerung von etwa $-3 m/s^2$ ist das linke Rad damit bereits am Grenzbereich, das rechte Rad hat allerdings noch einigen Sicherheitsabstand zum Grenzbereich. Es ist ersichtlich, dass der Schätzwert für das linke Rad, unabhängig von der Schätzerstrategie, besser ist als für das rechte Rad, welches teilweise starke Abweichung zeigt. Für weitere Ergebnisse sowie eine ausführliche Diskussion siehe (Lex 2015).

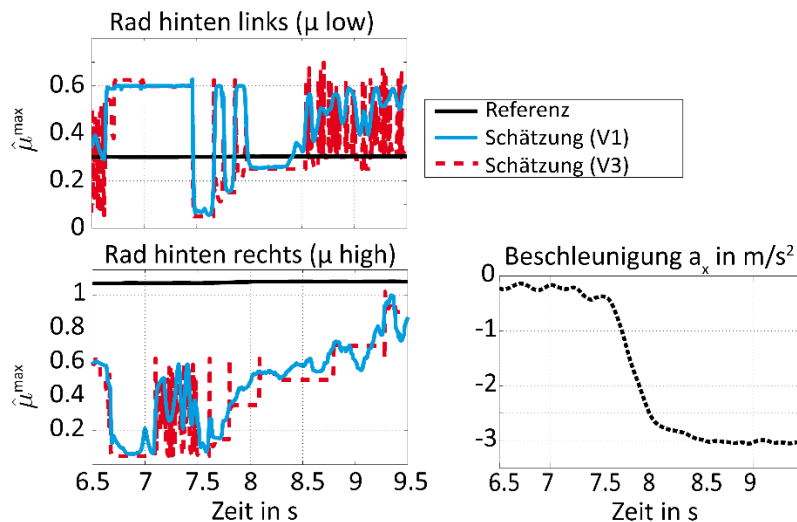


Abbildung 5: **Links:** Referenzwert (schwarz) und Schätzwerte (rot, blau) für zwei verschiedene Schätzervarianten V1 und V3 auf einer „ μ split“ Fahrbahn während einer Bremsung für das hintere linke Rad (**oben**) und das hintere rechte Rad (**unten**) über der Zeit, **Rechts:** Zugehöriger Beschleunigungsverlauf während dem Fahrmanöver über der Zeit. Darstellung angelehnt an (Lex 2015).

Als größte Einschränkung bei der Entwicklung des Algorithmus hat sich die Genauigkeit der Fahrzeuglängsgeschwindigkeit für die Berechnung des Längsschlupfes im Latsch herausgestellt, welcher als Eingangsgröße für das Reifenmodell notwendig ist. Dies ist die einzige Größe, für die im Rahmen der vorgestellten Arbeit eine Alternative zur serienmäßigen ESC-Sensorik gefunden werden musste. Weitere Arbei-

ten auf dem Gebiet der Schätzung der Fahrzeuglängsgeschwindigkeiten basierend auf ESC-Sensorik laufen bereits, um auch hier zukünftig mit serienmäßiger Sensorik auszukommen.

Für die praktische Anwendung ist außerdem von Nachteil, dass die Reifencharakteristik des montierten Reifen für den Algorithmus bekannt sein muss, sowie einige Fahrzeugparameter wie Fahrzeugmasse und die Massenverteilung, die im Betrieb durch Beladung stark variieren kann. Weitere Forschungsarbeiten beschäftigen sich mit der Beobachtung dieser Einflussgrößen, im Falle der Reifeneigenschaften während der Fahrt siehe beispielhaft (Kollreider 2012).

Bei Ansätzen, die eine dynamische Anregung des Fahrzeuges zur Schätzung des Straßenzustands nutzen, hängt die theoretische Genauigkeit des geschätzten Straßenzustands in großem Maß vom aktuellen Fahrzustand ab. Ist das Fahrzeug geringen Beschleunigungen ausgesetzt (z.B. ist man seit langer Zeit mit konstanter Geschwindigkeit auf der Autobahn unterwegs), kann der aktuelle Straßenzustand zu diesen Zeitpunkten mit diesen Methoden nicht genau ermittelt werden. Hier ist Sensorfusion mit anderen Methoden notwendig, die jedoch für sich selbst besehen bei anderen Fahrzuständen und Umgebungsbedingungen Nachteile aufweisen.

3.2 Ansatz zur Ermittlung des Straßenzustands bei querdynamischer Fahrzeuganregung

Verglichen mit der dynamischen Reaktion in Längsrichtung sind Fahrzeuge in Querrichtung weniger träge. Diese schnellere Reaktion in Querrichtung begünstigt die Schätzung des Straßenzustands mit Hilfe von dynamischen Größen. Wie auch in Kapitel 3.1 bereits erwähnt treten höhere querdynamische Anregung im Normalbetrieb von Fahrzeugen seltener auf.

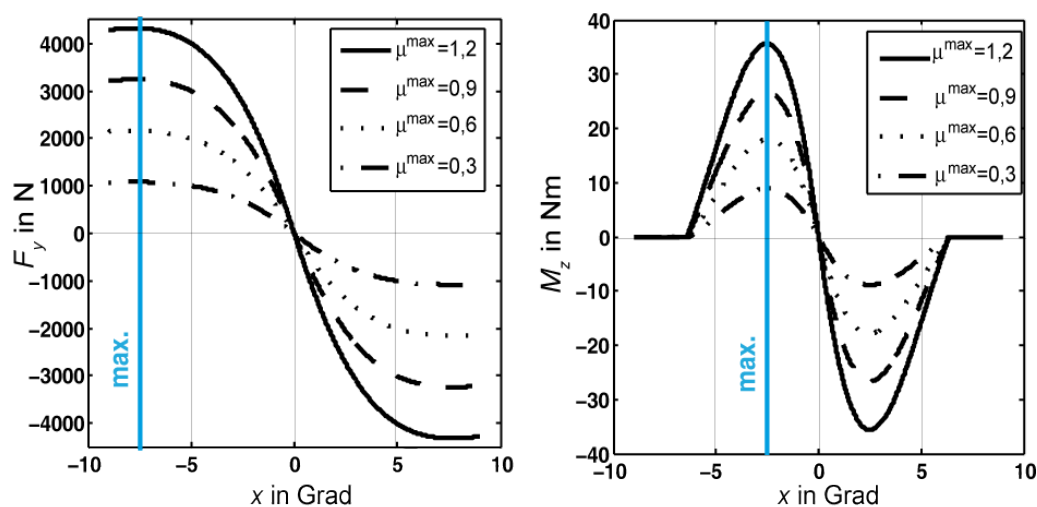


Abbildung 6: Charakteristiken für die Reifenquerkraft F_y (links) und das Rückstellmoment M_z (rechts) in Abhängigkeit vom Zustand $x = \alpha/\mu^{\max}$ und dem Kraftschlusspotential μ^{\max} für eine konstante Aufstandskraft. Darstellung basierend auf (Takagi, Inoue 2010).

Ein weiterer Effekt begünstigt die Schätzung in Querrichtung. Durch den pneumatischen Nachlauf des Reifens stellt sich bei der Lenkbewegung des Reifens ein Rückstellmoment ein. Dieses Rückstellmoment ist proportional zur angreifenden Reifenquerkraft und dem pneumatischen Nachlauf. In Abbildung 6 ist ersichtlich, wie Reifenquerkraft (links) und Rückstellmoment (rechts) für eine konstante Aufstandskraft von Schräglauwinkel und Kraftschlusspotential abhängen. Sowohl bei der Reifenquerkraft wie auch beim Rückstellmoment liegt der größte Einfluss des Kraftschlusses bei den Maximalwerten. An diesen Stellen ist eine Unterscheidung der Charakteristiken abhängig vom Kraftschluss theoretisch am besten möglich. Beim Rückstellmoment ist dieses Maximum bereits bei kleineren Werten von $x = \alpha/\mu^{\max}$ erreicht, nämlich bei etwa 2.5° in Abbildung 6 rechts, verglichen mit über 5° für die Reifenquerkraft in Abbildung 6 links.

Dieser physikalische Zusammenhang wird zur Schätzung des Kraftschlusspotentialen μ^{\max} in einem zweistufigen Prozess genutzt, siehe Abbildung 7. In einem iterativen Prozess wird das aktuelle Kraftschlusspotential berechnet, wenn die querdynamische Anregung ausreichend groß für die Identifikation ist. Wie in Abbildung 7 dargestellt, reagiert das Fahrzeug auf die Lenkwinkleingabe durch den Fahrer. Den notwendigen Beobachtern stehen die Messgrößen von Lenkwinkel, Gierrate, Querbeschleunigung und der Längsgeschwindigkeit zur Verfügung. Mit Hilfe eines Lenkungsmodells wird das Rückstellmoment an den gelenkten Vorderrädern berechnet.

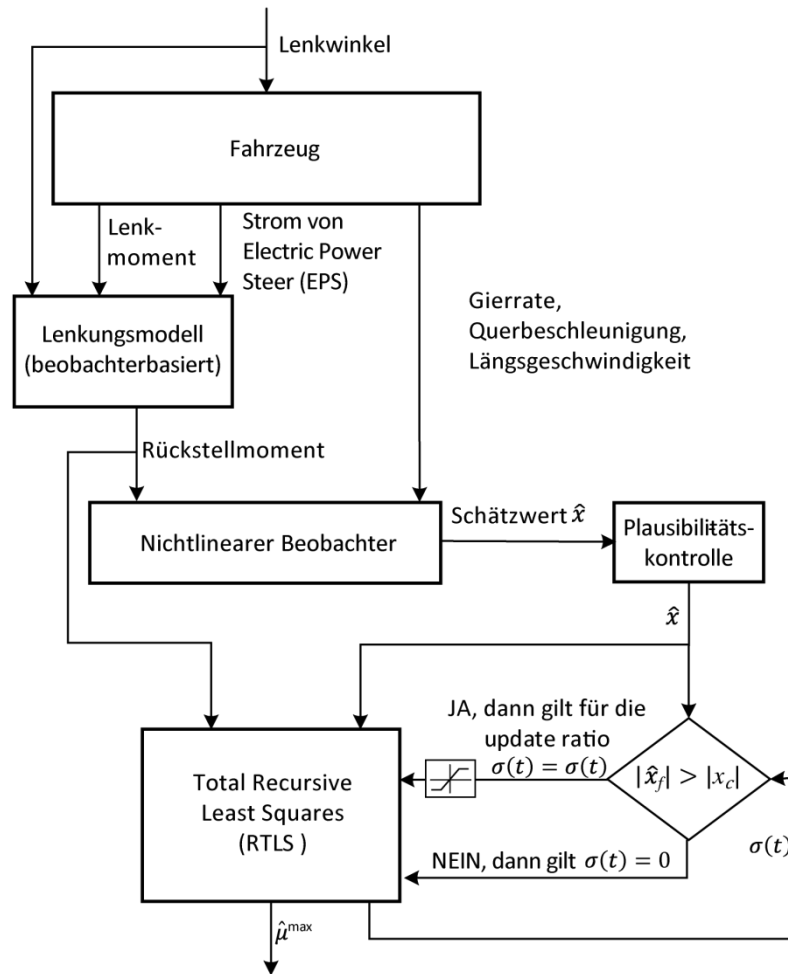


Abbildung 7: Struktur des gesamten Schätzalgorithmus für die Bestimmung des aktuellen Kraftschlusspotentials μ^{\max} . Zuerst wird mit Hilfe eines nichtlinearen Beobachters der Zustand \hat{x} geschätzt, dann der Schätzwert von μ^{\max} mit Hilfe von RTLs bestimmt. Darstellung basierend auf (Shao, Lex, Hackl, Eichberger 2016).

Der in Abbildung 7 dargestellte zweifastufige Prozess besteht aus einem nichtlinearen Beobachter sowie der Methode der Recursive Total Least Squares (RTLs). Den Kraftschluss μ^{\max} direkt zu schätzen ist aufwändig, weil der Einfluss in der mathematischen Beschreibung von Reifenquerkraft F_y und Rückstellmoment M_z in den meisten nichtlinearen Modellen nicht einfach zugänglich ist. Für einige Reifenmodelle, wie unter anderem *TMsimple*, (Hirschberg 2008), und *TMeasy*, (Rill 2012), können diese Zusammenhänge in der Form

$$F_y = \mu^{\max} \cdot f\left(\frac{\alpha}{\mu^{\max}}\right) = \mu^{\max} \cdot f(x),$$

$$M_z = \mu^{\max} \cdot g\left(\frac{\alpha}{\mu^{\max}}\right) = \mu^{\max} \cdot g(x),$$

angegeben werden.

Mit der Hilfsgröße $x = \alpha/\mu^{\max}$ kann nun im nichtlinearen Beobachter ein Zusammenhang zwischen Schräglaufwinkel und Kraftschlusspotential sowohl aus der Beschreibung der Reifenquerkraft wie auch Rückstellmoment bestimmt werden. Dafür

wurde der in (Grip, Johansen 2010) beschriebene Beobachter auf diese Problemstellung angewandt, (Shao, Lex, Hackl, Eichberger 2016).

Im zweiten Schritt wird dann mit Hilfe einer Adaption der Methode der Recursive Total Least Squares (RTLS), basierend auf (Feng, Zhang, Chang and Zheng 2004), das Kraftschlusspotential in einem iterativen Prozess geschätzt.

Abbildung 8 zeigt das Ergebnis der zweistufigen Schätzung während einem doppelten Spurwechsel. In der rechten unteren Abbildung ist der Referenzwert des Kraftschlusses dargestellt, welcher bei $\mu^{\max} = 1$ startet, bei Sekunde 12 auf $\mu^{\max} = 0.7$ sinkt, und kurz vor Sekunde 20 weiter auf $\mu^{\max} = 0.4$ sinkt. Beim hohen Referenzreibwert zu Beginn des Manövers ist die dynamische Anregung nicht ausreichend, um einen guten Schätzwert zu bilden. Dies ist ersichtlich in der großen Abweichung zwischen Referenzreibwert und geschätztem Reibwert bis Sekunde 12 in Abbildung 8 rechts unten. Mit sinkendem Reibwert (und gleichbleibender maximaler dynamischer Anregung, siehe Gierrate oben links und Querb beschleunigung oben rechts in Abbildung 8) wird die Abweichung deutlich geringer. Durch das Setzen eines Minimalwertes der Anregung, unter der eine Schätzung nicht möglich ist, kommt es zu einer Zeitverzögerung bei Nulldurchgängen von Gierrate und Querb beschleunigung, bis ein akzeptabler Schätzwert gefunden werden kann.

Prinzipbedingt ist es für fahrdynamikbasierte Methoden einfacher, schlechtere Straßenzustände bei einer bestimmten dynamischen Anregung zu schätzen. Für die Anwendung in Fahrerassistenzsystemen ist vor allem die Detektion von schlechteren Straßenzuständen wichtig, da sämtliche serienmäßigen Systeme aktuell auf die Anforderungen auf Unfallvermeidung und Unfallschwerereduktion auf trockener Fahrbahn ausgelegt sind.

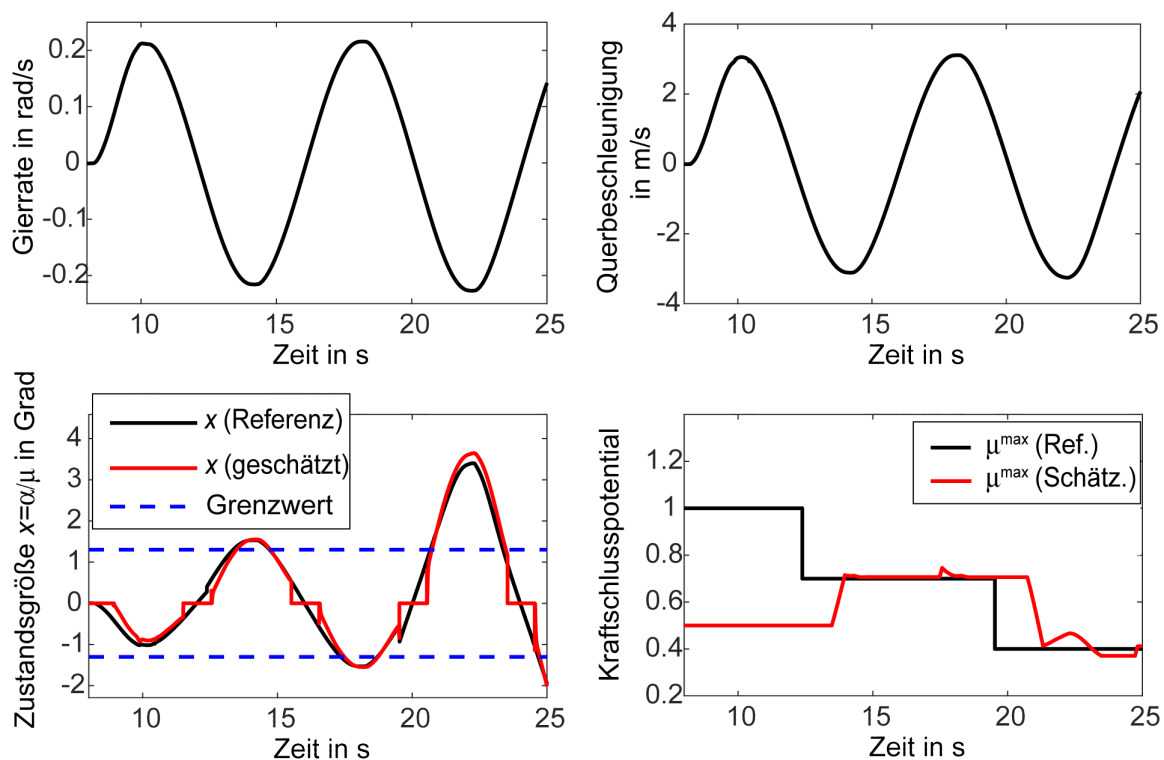


Abbildung 8: Simulationsergebnis für die Schätzung des Zustandes x (unten links) und des Kraftschlusspotentials μ^{\max} (unten rechts) während einem Doppelten Spurwechsel bei variierendem Reibwert, (Shao, Lex, Hackl, Eichberger 2016). Die dynamische Anregung ist in den Verläufen der Gierrate (oben links) und der Querbeschleunigung (oben rechts) ersichtlich.

4 Zusammenfassung und Fazit

Aktuell serienmäßig verfügbare Fahrerassistenzsysteme sind so ausgelegt, dass sie die Anforderungen an Unfallvermeidung und Reduktion der Unfallschwere auf trockener Fahrbahn erfüllen. Die Verantwortung, den Fahrzustand an die Witterungsverhältnisse anzupassen, liegt nach wie vor bei der Fahrerin und dem Fahrer. Für höher automatisierte Fahrfunktionen geht diese Verantwortung auf das System über, welches dann fähig sein muss, den Fahrzustand in seinen Eingriffsstrategien zu berücksichtigen.

Anhand des kombinierten Brems- und Ausweichassistenten wird exemplarisch die Bedeutung der Kenntnis des Straßenzustands für die Entscheidung der Auslösestrategien von höherautomatisierten Fahrfunktionen gezeigt.

Zwei Ansätze zur Schätzung des Straßenzustands während der Fahrt auf Basis von serienmäßiger Sensorik wurden vorgestellt, welche beide den fahrdynamischen Zustand des Fahrzeuges zur Bewertung heranziehen. Der erste Ansatz beschäftigt sich mit der Schätzung des Straßenzustands bei vorwiegend längsdynamischer Anregung (Antreiben, Bremsen). Mit Hilfe eines Partikelfilters wird, unter Kenntnis von einigen Fahrzeug- und Reifenparametern, der wahrscheinlichste Straßenzustand im aktuellen Zeitschritt ermittelt.

Der zweite vorgestellte Ansatz stellt eine Methode zur Schätzung des Straßenzustands bei vorwiegend querdynamischer Ansatz. Hier wird ein zweistufiger Prozess unter Verwendung eines nichtlinearen Beobachters sowie der Methode der Recursive Total Least Squares (RTLS) präsentiert zur Bestimmung des wahrscheinlichsten Straßenzustandes.

Beide vorgestellten Ansätzen ist prinzipbedingt der geschätzte Straßenzustand bei konstanter Aufbaubeschleunigung umso genauer, je niedriger der Reibwert der Straße ist. Da die erreichbare Genauigkeit bei dieser Art von Ansätzen stark vom aktuellen Fahrzustand des Fahrzeuges abhängt, wird für zukünftige Anwendungen in sicherheitsrelevanten Systemen Sensorfusion mit Daten von anderen Methoden empfohlen. Nichtsdestotrotz liefern die beiden vorgestellten Ansätze ein großes Potential zur Ermittlung eines plausiblen Straßenzustands ohne Kosten für Zusatzsensorik über einen bestimmten Betriebsbereich von Fahrzeugen.

5 Literaturverzeichnis

- Bachmann T.; Bielaczek C.; Breuer B. (1995): „Der Reibwert zwischen Reifen und Fahrbahn und dessen Inanspruchnahme durch den Fahrer“, ATZ Automobiltechnische Zeitschrift 97 (1995) 10, S. 658-667.
- Boßdorf-Zimmer B. (2007): „Nichtlineare Fahrzustandsbeobachtung für die Echtzeitanwendung“, Dissertation, Technische Universität Braunschweig, Braunschweig (Deutschland).
- Dieckmann T. (1992): “Der Reifenschlupf als Indikator für das Kraftschlußpotential”, Dissertation, Universität Hannover, Hannover (Deutschland).
- Eckert, A.; Hartmann B.; Rieth P. (2010): “Emergency Steer Assist – Advanced Driver Assistance System for Emergency Lane Change”, FISITA World Automotive Congress 2010, Budapest (Ungarn).
- Eichberger, A. (2010): “Contributions to Primary, Secondary and Integrated Traffic Safety”, Habilitation, Technische Universität Graz, Graz (Österreich).
- Feng, D.-Z.; Zhang, X.-D.; Chang, D.-X., Zheng W. X.: “A fast recursive total least squares algorithm for adaptive FIR filterind”, IEEE Transactions on Signal Processing, Vo. 52, Issue 10, S. 2729-2737.
- Grip, H. F.; Johansen, T. A. (2010): “Parameter Estimation and Comensation in systems with Nonlienary Parameterized Perturbations”, Automatica, Vol. 46, S. 19-28
- Gustafsson, F. (1997): “Slip-based tire-road friction estimation”, Automatica, Vol. 33, Nr. 6, S. 1087-1099.

- Hartmann B. (2013): „A Novel Approach to Classification of Road Surface Conditions for Future Automotive Applications“, 11. Symposium Reifen- und Fahrwerk, Wien (Österreich).
- Heinijoki, H. (1994): “Kelin kokemisen, rengaskunnon ja rengustyyppin vaikutus nopenskäryttäytymiseen (Influence of the Type and Condition of Tyres and Drivers’ Perceptions of Road conditions on Driving Speed)”, Technical Report of Finnish Road Administration (FinnRa), Nr. 951-47-9098-7, Helsinki (Finland).
- Hirschberg, W. (2008): “TM simple 4.0: A Simple to Use Tyre Model”, Forschungsbericht, Technische Universität Graz, Graz (Österreich).
- Kollreider, D. (2012): “Identifikation der Reifeneigenschaften als Grundlage zur Fahrdynamikbewertung”, Dissertation, Technische Universität Graz, Graz (Österreich).
- Lemanski, M. (2016): „Autonomous cars must progress through these 6 levels of automation“. TRW. Abgerufen am 11.11.2016 von <http://safety.trw.com/autonomous-cars-must-progress-through-these-6-levels-of-automation/0104/>.
- Lex, C. (2015): “Estimation of the Maximum Coefficient of Friction between Tire and Road Based on Vehicle State Measurements“. Dissertation, Technische Universität Graz, Graz (Österreich).
- Niederkofler, H. (2012): “Analyse radselektiv eingreifender Fahrdynamikregelsysteme für die Anwendung in Elektromechanischen Corner-Modulen“. Dissertation, Technische Universität Graz, Graz (Österreich).
- Rill, G. (2012): “Road Vehicle Dynamics. Fundamentals and Modeling”, CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton (US).
- SAE (2014): „Taxonomy and Definitions for Terms Related to On-Road Motor Vehicle Automated Driving Systems“, Technical Standard Nr. J3016_201401, SAE International, United States.
- Shao, L.; Lex, C.; Hackl, A.; Eichberger A. (2016): “Road Friction Estimation using Recursive Total Least Squares”, IEEE Intelligent Vehicles Symposium, Göteborg (Sweden), S.533-538.
- Takagi, F.; Inoue, N.: “An estimation method of the maximum tire road friction coefficient using an electric power assist steering”, AVEC 2010 : 10th International Symposium on Advanced Vehicle Control, Loughborough (UK), S. 13-15.

Wallman, C.; Aström, H. (2001): "Friction measurement methods and the correlation between road friction and traffic safety. A literature review.", Technical Report of Swedish National Road and Transport Research Institute (VTI), Nr. VTI rapport 911 A, Linköping (Sweden).

Zukünftige Tests von Fahrerassistenzsystemen im Verbraucherschutz

Andreas Rigling

ADAC e. V., Otto-Lilienthal-Str. 2, 86899 Landsberg am Lech,

Andreas.Rigling@adac.de

1	Einleitung	268
2	Testentwicklung am Beispiel „Ungeschützte Verkehrsteilnehmer“	269
3	Testparameter und Durchführung	275
4	Szenarioauswahl auf Basis der Unfallzahlen	282
5	Empfehlungen für zukünftige Systeme	286
6	Test-Durchführung und Ergebnisdarstellung	286
7	Fazit	289

Abstract:

*One of the main goals of the EU, federal traffic agencies and automotive consumer protection associations is to **reduce traffic accidents and fatalities**. To achieve this, passive vehicle safety measures have been massively improved over the last 15 years. The level of passive safety for affordable cars in Europe is near to its upper limit while about 3,500 people are still being killed in traffic accidents in Germany alone¹ (about 50% in passenger cars, 30% vulnerable road users such as pedestrians and cyclists). In order to increase road safety and to keep up with technical development, the European New Car Assessment Programme (Euro NCAP) requirements have become more stringent, with more emphasis on active safety systems and accident avoidance/mitigation. **Autonomous Emergency Brake (AEB)** systems have been included in the rating since 2014. Accordingly, a current 5-star car should be equipped with an AEB system. These testing and assessment protocols are based on accident research data, the findings of EU funded research programmes such as AsPeCSS and consumer protection tests such as the ones for instance that have been performed by ADAC since 2011. A Roadmap up to 2020 specifies the future of vehicle safety with an emphasis on ADAS Systems.*

*AEB City and Interurban test results nowadays indicate high performance levels, still there is need to improve the systems. Whereas the AEB City and Interurban functionalities have their main potential in avoiding rear end collisions which would result in property damage with slight to severe injuries, reducing the impact speed in an accident with a vulnerable road user can have a lifesaving effect. A benefit estimation states that “50 to 75% of pedestrian accidents are foreseeable, i.e. the pedestrian can be detected and the car braked before the impact”. Moreover, “it is estimated that upon full penetration into the fleet, integrated pedestrian safety systems could yield a reduction of 15 to 30% in the number of pedestrian road fatalities in Europe.”² Yet another important ADAS Systems are **Lane Support Systems (LSS)**. Starting from simple Lane departure warning systems*

¹ Statistisches Bundesamt (Federal Statistical Office); press release of Feb. 2016

² www.aspecss-project.eu/articles/background.html

(sometimes criticized as annoying), future LSS systems are designed to avoid severe accident with oncoming traffic by actively steering the vehicle back into its proper initial lane.

***Today's challenge** is to create and establish testing requirements for ADAS, reflecting and addressing real life traffic accidents while considering the expected system performance, the suitability of test-tools and a reasonable test-procedure.*

Backed by comparative tests and ratings, consumer protection organisations are encouraging manufacturers to make more of the beneficial safety systems available or to increase fleet penetration as soon as possible.

Developed test procedures and assessment methods provide valuable information for consumers, form the basis for future homologation requirements and ultimately contribute to increased road safety.

Keywords: Automotive; ADAS; Consumer protection; Accident research

1 Einleitung

Die Rolle von Verbraucherschutztests zur Beratung von Kunden steigt zunehmend. Gründe dafür sind die steigende Komplexität des Marktangebotes und die schnelle Entwicklung neuer Produkte und Systeme. Die Gesetzgebung bleibt oft lange hinter der Produkt- oder Systementwicklung zurück, so dass sich Verbraucher häufig nur auf Werbeaussagen verlassen müssen. Gesetzliche Anforderungen sind nicht für jede Funktion vorhanden und bilden auch dann nur einen Mindeststandard, der nicht zwingend ein gutes Produkt oder System bedeutet.

Neuen Schwerpunkt der Fahrzeugsicherheit setzt in Zukunft die aktive Sicherheit, also die Unfallvermeidung durch vorausschauende Fahrerassistenzsysteme. Das Potential zur Unfallreduzierung ist in diesem Feld sehr hoch, doch noch sind nur wenige Anforderungen oder Testaufbauten definiert. Verbraucherschutzprogramme sind daher aufgerufen, Standards zu schaffen, anhand derer die Leistung der Systeme reproduzierbar und objektiviert gemessen werden kann. Ziel ist es, durch die Anforderungen neue Assistenzfunktionen möglichst leistungsfähig zu gestalten und schnell in die Fahrzeugflotte zu integrieren um damit die Verkehrssicherheit zu steigern.

Im Folgenden wird beispielhaft die Entwicklung eines neuen Tests zur Bewertung von Notbremsassistenten mit Fußgänger und Radfahrererkennung dargestellt.

2 Testentwicklung am Beispiel „Ungeschützte Verkehrsteilnehmer“

MOTIVATION Etwa 30 % der in Deutschland **getöteten Verkehrsteilnehmer** sind **Fußgänger und Radfahrer** (2015: 540 Fußgänger, 380 Radfahrer³). In anderen Ländern ist dieser Anteil sogar deutlich höher. Einige Notbremsassistenten können auch Fußgänger erkennen und so Unfälle mit ungeschützten Verkehrsteilnehmern vermeiden oder abmildern. Studien zufolge könnten mit wirksamen Assistenten in der gesamten Fahrzeugflotte die Getöteten-Zahlen um bis zu 30 % reduziert werden⁴. Seit 2016 gibt es bei Euro NCAP ein Testprozedere mit querenden Fußgängern bei Tag, doch mehr als die Hälfte der tödlichen Fußgänger-Unfälle passiert bei **Dämmerung und Dunkelheit**¹. Daher betrachtet der Test des ADAC zukünftige Anforderungen und wurde um **Radfahrer und Tests bei Nacht** erweitert.



Abbildung 1: Test bei Nacht

ERGEBNIS Audi und Subaru zeigen was heute bereits möglich ist. Unfälle mit querenden Fußgängern bei Tag können sie bis in höhere Geschwindigkeiten vermeiden. Das Stereo-Kamera System von Subaru überrascht mit sehr guter Leistung bei Dunkelheit. Audi verbaut als einziger Hersteller das System mit Fußgängererkennung serienmäßig. Der **Radfahrer ist noch ein Problem** für alle Systeme. Nur der Audi A4 kann den Zusammenprall mit einem sehr langsamen Radfahrer vermeiden. Bei realistischen Geschwindigkeiten setzt aber auch der Assistent von Audi aus.



Abbildung 2: Test mit dem Radfahrer

Die Systeme in den Mittelklassemodellen von Volvo, BMW und Mercedes müssen leistungsfähiger werden. Nachts schalten sie ab. Das Volvo System arbeitet nicht stabil und hat als einziges im Test Probleme mit der Erkennung des bewegten Dummies. Auch wenn Volvo Vorreiter bei der Technik war (Markteinführung schon

³ Quelle: Statistisches Bundesamt.

⁴ EU-Projekt AsPeCSS. www.aspecss-project.eu

2010), muss der Hersteller in der Mittelklasse nun schnell aufholen. Die Anbremsfunktion von BMW lässt sich zu leicht abschalten und bleibt als einziger Assistent auch nach Neustart leider aus.

EMPFEHLUNG Da die Technik Leben retten kann, sollten die Assistenten möglichst schnell flächendeckend in die Fahrzeugflotten kommen. Nach ESP (Elektronisches Stabilitätsprogramm) ist es vermutlich das Assistenzsystem, das am meisten Leben retten kann. Auch eine Nachtfunktionalität sollte aufgrund der hohen Relevanz im Unfallgeschehen gegeben sein. Audi macht es vor und verbaut ein ausgereiftes System schon in der Mittelklasse serienmäßig.

TECHNIK Die Anzahl der Sensoren sagt nichts über die Leistung aus. Sehr ähnliche Sensoren in Audi und BMW (Mono-Kamera) liefern völlig unterschiedliche Ergebnisse. Subaru beweist, wie gut ein optisches System (Kamera) auch noch bei Nacht funktionieren kann. Um zukünftig auch Abbiege-Situationen und schnell kreuzende Radfahrer abzudecken, muss das „Sichtfeld“ der Sensorik breiter werden und seitliche Bereiche erfassen. Auch wenn Parksensoren und Kameras schon heute 360° um das Fahrzeug abtasten, sehen die Notbremsassistenten nur einen kleinen Ausschnitt davon in Fahrtrichtung.

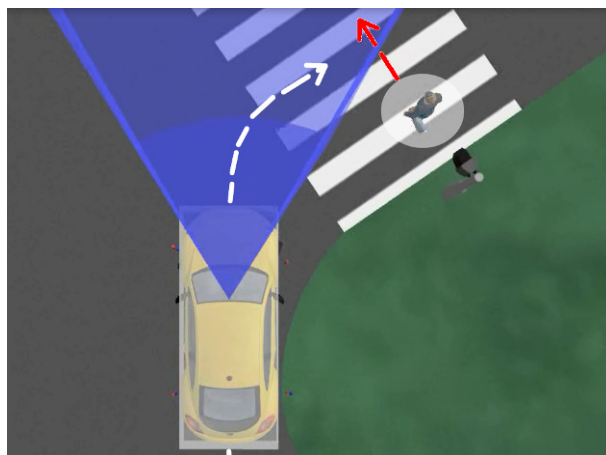


Abbildung 3: Sichtfeld der Assistenzsysteme

AUSBLICK Auf dem Weg zum autonomen Fahren werden Fahrzeuge zukünftig in der Lage sein müssen, jede plötzliche Gefahrensituationen selbstständig zu entschärfen. Davon sind wir derzeit noch weit entfernt. Notbremsassistenten können unaufmerksame Fahrer in überschaubaren Verkehrssituationen unterstützen, komplexe Situationen, zum Beispiel das Abbiegen, zu erfassen gelingt der Technik jedoch noch nicht.

2.1 Ergebnistabelle kurz

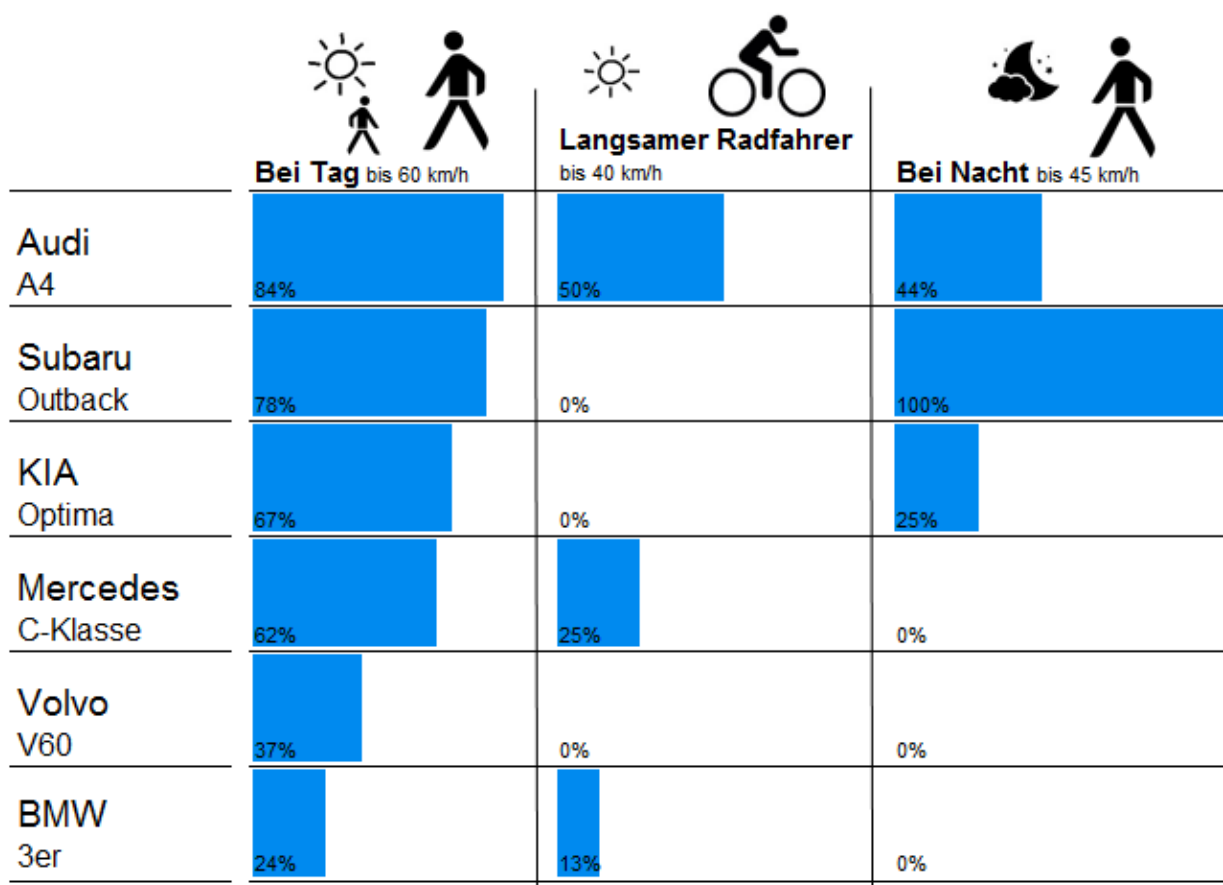


Abbildung 4: Ergebnistabelle kurz

Die **Fußgängererkennung bei Tag** wurde in 2016 als Test auch bei Euro NCAP eingeführt. Diese Konstellation adressiert den Großteil der Unfälle. Hierauf wurden die Systeme entwickelt und reagieren erwartungsgemäß auch am besten. Dennoch zeigen die Systeme von Volvo und BMW Schwächen in diesen Standardsituationen.

Die **Erwartung bei der Erkennung von Radfahrern** lag entsprechend **niedrig**, da die wenigsten Systeme für Radfahrer entwickelt wurden. Leider kann nur Audi den Unfall mit einem sehr langsamen Radfahrer (8 km/h) vermeiden. Kreuzt der Radfahrer mit 15 km/h ist auch der Audi chancenlos.

60% der tödlichen Fußgängerunfälle ereignen sich in **Dämmerung und Dunkelheit**. Auffällig ist die gute Performance des **Subaru** bei Nacht. Sogar bei absoluter Dunkelheit ohne Straßenbeleuchtung konnte das „Eye Sight“-System den Aufprall bis 45 km/h vermeiden.

2.2 Ergebnistabelle ausführlich








	Bei Tag			Radfahrer	Bei Nacht	
	 					
	Erwachsener querend bis 60 km/h	Erwachsener längs bis 60 km/h	Kind mit Sichtverdeckung bis 50 km/h	Langsamer Radfahrer bis 40 km/h	Nachts mit Warnweste bis 45 km/h	Nachts mit dunkler Kleidung bis 45 km/h
Audi A4	72%	88%	93%	50%	71%	17%
Subaru Outback	89%	100%	46%	0%	100%	100%
KIA Optima	72%	75%	54%	0%	50%	0%
Mercedes C-Klasse	67%	75%	43%	25%	0%	0%
Volvo V60	39%	50%	21%	0%	0%	0%
BMW 3er	28%	38%	7%	13%	0%	0%

Abbildung 5: Ergebnistabelle erweitert

Innerhalb der Hauptkriterien wurden mehrere Konstellationen getestet. Das Szenario mit dem Kind, das hinter einer Sichtverdeckung hervorkommt, ist für die Systeme anspruchsvoll während ein längs laufender Erwachsener meist gut erkannt wird. Bei den Nacht-Tests wurde die Sichtbarkeit des Fußgängers variiert. Der Dummy wurde mit einer Warnweste ausgestattet, was bei Audi und KIA zu einer deutlichen Verbesserung der Performance geführt hat.

Eine Bewertung der Systeme findet nicht statt, es wird der **Erfüllungsgrad der getesteten Szenarien** dargestellt.

2.3 Auffällig gute und schlechte Produkte

Subaru überrascht mit dem „Eye Sight“-System. Den Zusammenstoß mit dem Erwachsenen vermeidet das System aus bis zu 55 km/h. Nachts reagiert es sehr gut und sehr zuverlässig. Bei den Nachtversuchen konnte sogar die Straßenbeleuchtung ausgeschaltet werden, die Warnweste am Dummy war nicht nötig. Störungen der „Eye Sight“-Stereokamera - zum Beispiel bei Starkregen - werden sofort angezeigt. Die Warnung ist mit Warnton und rot blinkendem Kombiinstrument sehr deutlich. Einzige Schwäche: Auf den Radfahrer erfolgt keine Reaktion.

Audi verbaut als einziger im Test das ausgereifte Notbremssystem serienmäßig. Während Volvo und Mercedes serienmäßig nur einen einfachen City Notbremsassistenten verbauen, der PKW-Auffahrunfälle verhindern kann, kostet das intelligentere Notbremssystem mit Fußgängererkennung über 2.000 Euro Aufpreis. Als einziger Assistent schafft es Audi, den Unfall mit dem 8 km/h langsamen Radfahrer zu verhindern. Das schwierige Szenario mit dem verdeckten Kind meistert der Audi hervorragend. Der Unfall wird aus bis 45 km/h vermieden. Nachts arbeitet das Mono Kamera-System weiterhin und wird nicht abgeschaltet, ist aber stark von Kontrasten abhängig. Der Dummy mit Warnweste wurde deutlich besser erkannt als der dunkel bekleidete.



Abbildung 6: Audi A4 im Test bei Nacht. Photograph: Uwe Rattay

Volvo enttäuscht. Das System hat echte Probleme den artikulierten Dummy (bewegte Beine) zu erkennen. Eine Warnung erfolgt zwar, die Bremsung bleibt aber aus. System-Fehler scheinen dem Fahrer nicht angezeigt zu werden. In Tests mit einem statischen Dummy reagiert das System etwas stabiler, jedoch schlechter als der in 2013 getestete V40. Das System im V60 ist bereits seit 2010 als damals erster Fußgängernotbremsassistent am Markt. Nachts schaltet der Assistent ab. Auf der Website bewirbt Volvo auch Radfahrer zu erkennen, im Test reagiert der Wagen jedoch nicht auf unseren Dummy. Auch wenn der Hersteller im XC90 High-End-Assistenzsysteme verspricht, muss in der Mittelklasse dringend nachgebessert werden. Gut ist die deutliche Warnung. Zusammen mit dem Warnton wird in die Windschutzscheibe rotes, blinkendes Licht projiziert und ist somit für den Fahrer ohne Kopfbewegung sichtbar.



**Aktives Geschwindigkeits-/
Abstandsregelsystem (ACC)
und Bremsassistent Pro**

Entspanntes Dahingleiten bei jeder Geschwindigkeit. Das System hält automatisch die eingestellte Geschwindigkeit und den Abstand zum vorausfahrenden Fahrzeug. Dabei spielt es keine Rolle, ob Sie auf der Autobahn unterwegs sind oder im langsamen Stop-and-go-Verkehr stecken.

Der Bremsassistent Pro erkennt neben Fahrzeugen auch Fußgänger und Radfahrer und bremst Ihren Volvo bei einer drohenden Kollision automatisch ab, wodurch das Verletzungsrisiko deutlich reduziert werden kann.

► Weitere Informationen zu ACC und Bremsassistent Pro finden Sie auf Seite 29.

Abbildung 7: Werbetext von Volvo

Mercedes bringt eine akzeptable Notbremsung auf Fußgänger bei Tag. Bis einschließlich 30 km/h wird der Unfall mit dem Erwachsenen, aus bis zu 25 km/h mit dem verdeckten Kind vermieden. Der Radfahrer wird zumindestens erkannt. Eine Bremsung erfolgt leider nicht aber der Fahrer bekommt noch eine späte Auffahrwarnung. Nachts schaltet das System ab. Gegenüber der 2013 getesteten E-Klasse zeigt das System der C-Klasse eine deutliche Verbesserung und bremst zuverlässiger.

BMW verspricht mit dem Mono-Kamera-System realistisch: „Personenwarnung mit Anbremsfunktion bei Tag“. Das System kann wenige km/h abbauen, nachts schaltet

es ab. Das ist zwar besser als nichts, aber die Konkurrenz zeigt, was derzeit bereits möglich ist. Unschön: Der Notbremsassistent lässt sich mit einem Knopfdruck zu leicht deaktivieren, zeigt die Abschaltung nicht deutlich an und bleibt auch nach Neustart aus. Alle anderen Systeme im Vergleich sind nach Neustart automatisch aktiv und bleiben nicht unbewusst deaktiviert.

Die **automatische Notbremsung des KIA** bremst solide bei Tag, den Zusammenstoß mit dem Erwachsenen vermeidet das System aus bis zu 45 km/h. Nachts reagiert das System noch eingeschränkt. Der Dummy mit dunkler Kleidung wurde nachts nicht mehr erkannt. Die akustische Warnung ist zu leise.

3 Testparameter und Durchführung

3.1 Fahrzeugauswahl

Bei der Fahrzeugauswahl wurde auf Verfügbarkeit und Technik der Assistenten sowie Relevanz für den Verbraucher geachtet. Es wurden sechs aktuelle Mittelklasse-Modelle getestet.



Abbildung 8: Testfahrzeuge

Die Erkennungstechnik der Systeme:

Fahrzeug	Sensor System
Audi A4	Mono Kamera
BMW 3er	Mono Kamera
Mercedes C-Klasse	Stereo Kamera + Radar
Volvo V60	Radar + Kamera
Subaru Outback	Stereo Kamera
KIA Optima	Radar + Kamera

3.2 Testszzenarien am Tag

Gehender Erwachsener

Ein Erwachsener quert mit 5 km/h die Straße. Aufprallpunkt auf Fahrzeugmitte. Die Sicht ist nicht verdeckt. Bei Euro NCAP wird der Erwachsene ähnlich getestet, allerdings mit anderen Aufprallpunkten (Fahrerseite und Beifahrerseite). Fahrzeuggeschwindigkeit 20 bis 60 km/h.

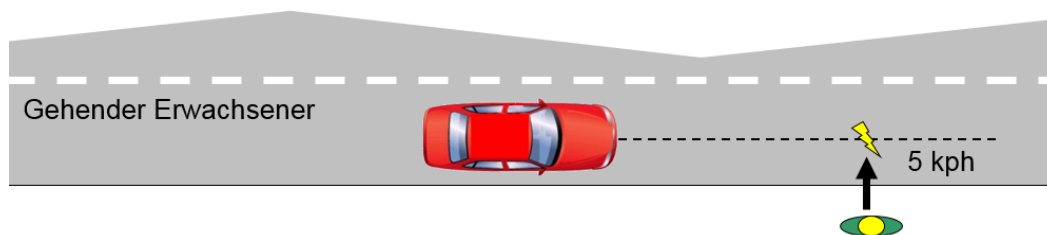


Abbildung 9: Testszenario gehender Erwachsener

Erwachsener längs

Ein Erwachsener läuft mit 5 km/h in Fahrtrichtung auf Fahrzeugmitte. Der Test ist bei Euro NCAP ab 2018 in Planung. Fahrzeuggeschwindigkeit 20 bis 60 km/h.

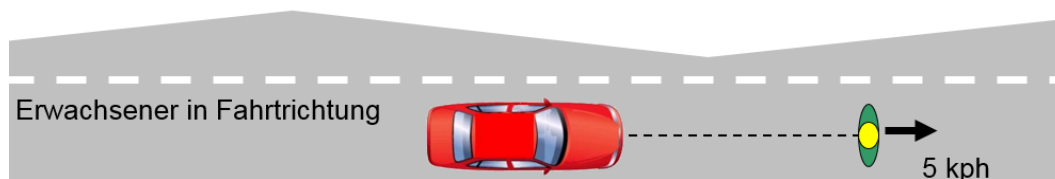


Abbildung 10: Testszenario Erwachsener längs

Verdecktes Kind

Hinter zwei parkenden Fahrzeugen kommt ein Kind mit 5 km/h hervorgelaufen. Aufprallpunkt Fahrzeugmitte. Dieser Test wird auch bei Euro NCAP geprüft. Fahrzeuggeschwindigkeit 20 bis 50 km/h.

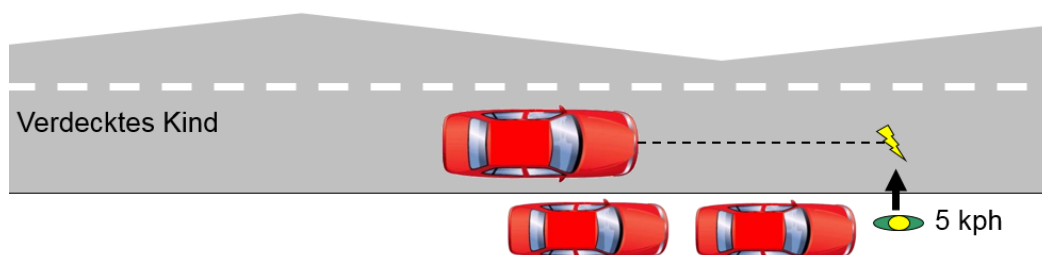


Abbildung 11: Testszenario verdecktes Kind

3.3 Testszenario Radfahrer

Ein Radfahrer kommt vom linken Straßenrad. Der Aufprallpunkt liegt in der Fahrzeugmitte. Die Geschwindigkeit des Radfahrers wird mit 8 km/h (sehr langsam) und 15 km/h (langsam) getestet. Die Tests werden rechtzeitig abgebrochen um Schäden an Dummy oder Testfahrzeugen zu minimieren. Fahrzeuggeschwindigkeit jeweils 30 und 40 km/h.

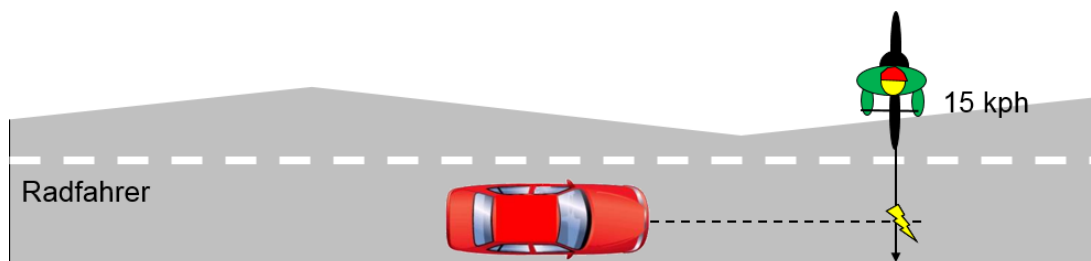


Abbildung 12: Testszenario Radfahrer

3.4 Testszenario nachts

Ein Erwachsener quert mit 5 km/h die Straße. Aufprallpunkt auf Fahrzeugmitte. Die Sicht ist nicht verdeckt. Der Fußgänger quert auf halber Distanz zwischen den Laternen. Um die Sichtbarkeit des Dummies zu erhöhen, wird er in einer zweiten Testreihe mit einer Warnweste ausgestattet. Bei allen Tests ist das Ablendlicht des Fahrzeuges eingeschaltet.

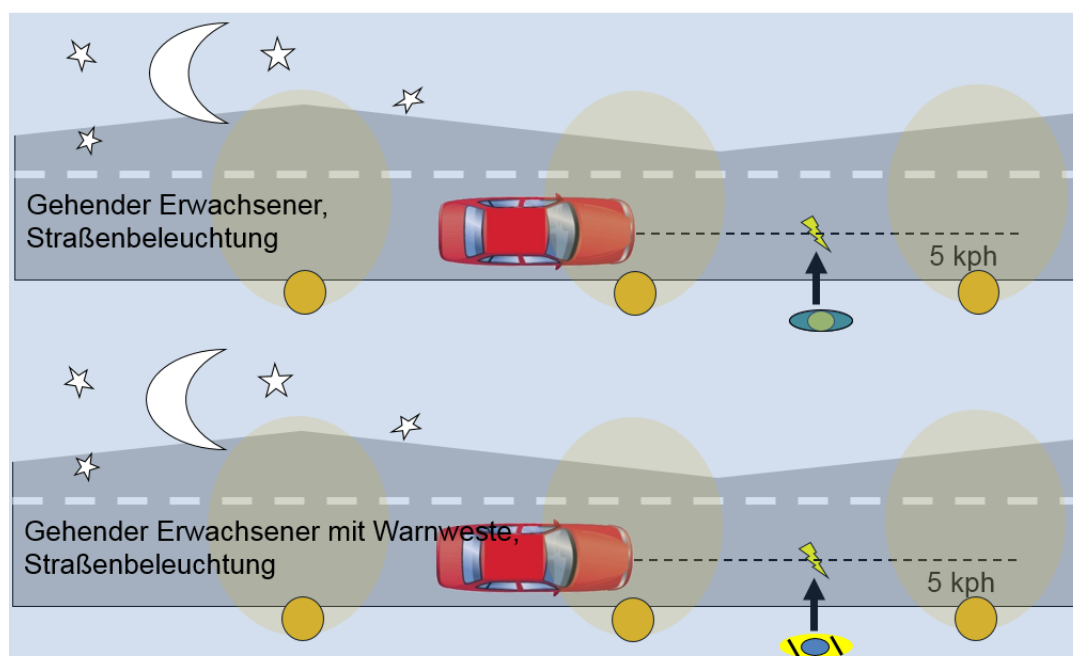


Abbildung 13: Testszenario nachts

Erfolgt trotz Warnweste keine Reaktion auf den Dummy, wird zusätzlich ein Flutlichtstrahler zugeschaltet, um den Testbereich zwischen den Laternen hell zu er-

leuchten. Bei keinem der Systeme (BMW, Volvo, Mercedes) hat dies zur Verbesserung geführt.



Abbildung 14: Sicht aus dem Testfahrzeug: Dummy mit dunkler Kleidung

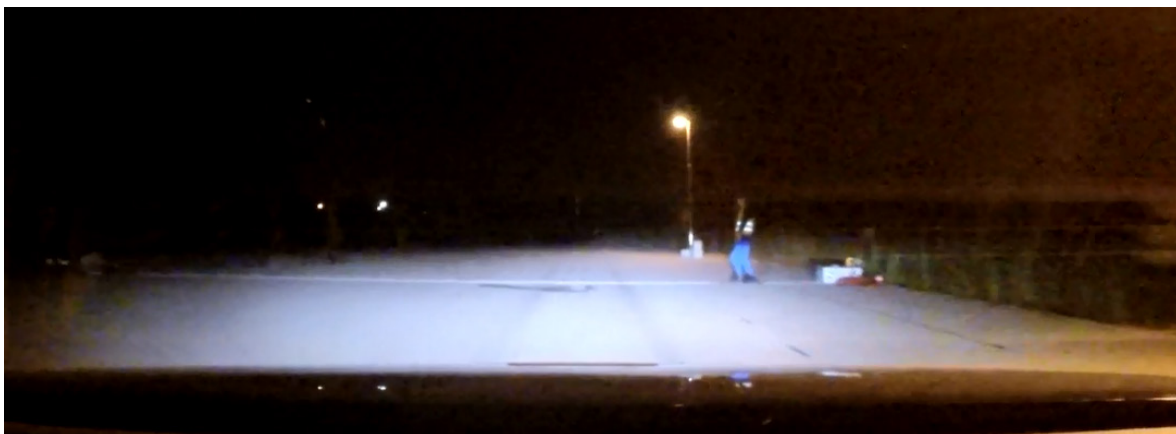


Abbildung 15: Sicht aus dem Testfahrzeug: Dummy mit Warnweste

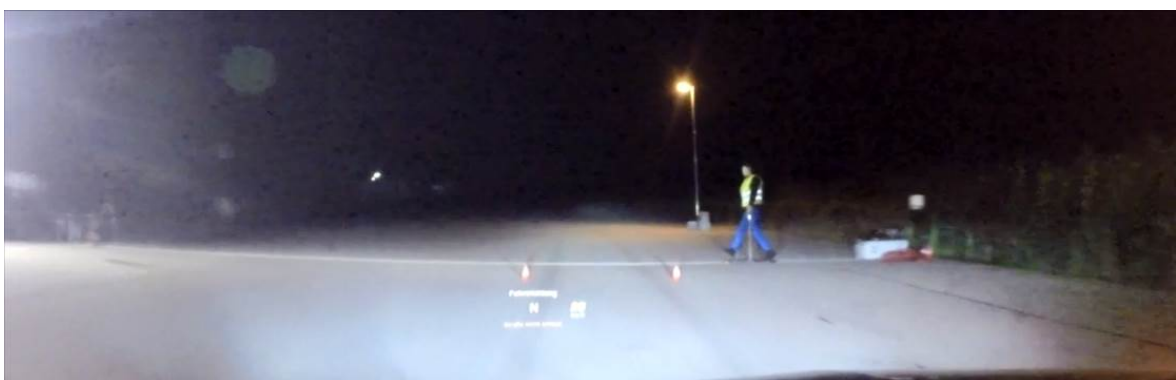


Abbildung 16: Sicht aus dem Testfahrzeug: Dummy mit Warnweste. Zusätzliches Flutlicht von links.

Auf der abgesperrten Teststrecke werden 4 Laternen im Abstand von 29 Metern positioniert, um eine realistische Innerorts-Beleuchtung zu generieren. Die Leuchtmittel, Abstände und Positionen beruhen auf der Norm DIN13201 und entsprechen dem, was als Beleuchtungsstandard auf Innerortsstraßen in Europa zu finden ist.



Abbildung 17: Positionierung der Straßenlaternen nach DIN13201

Die Lichtstärke in LUX wird in Fahrtrichtung und vertikal nach oben gemessen. Die Spitzenwerte unter den Laternen bewegen sich um 20 LUX. Zwischen den Laternen, in der Position des querenden Dummys fallen die Werte gegen 0. Das Auge sieht jedoch auch bei dieser schwachen Beleuchtung noch gut. Zum Vergleich: Unter tags herrschen bei Sonnenschein etwa 10.000 – 50.000 LUX. Eine Lichtautomatik muss unter einem Wert von 1000 LUX das Abblendlicht aktivieren.

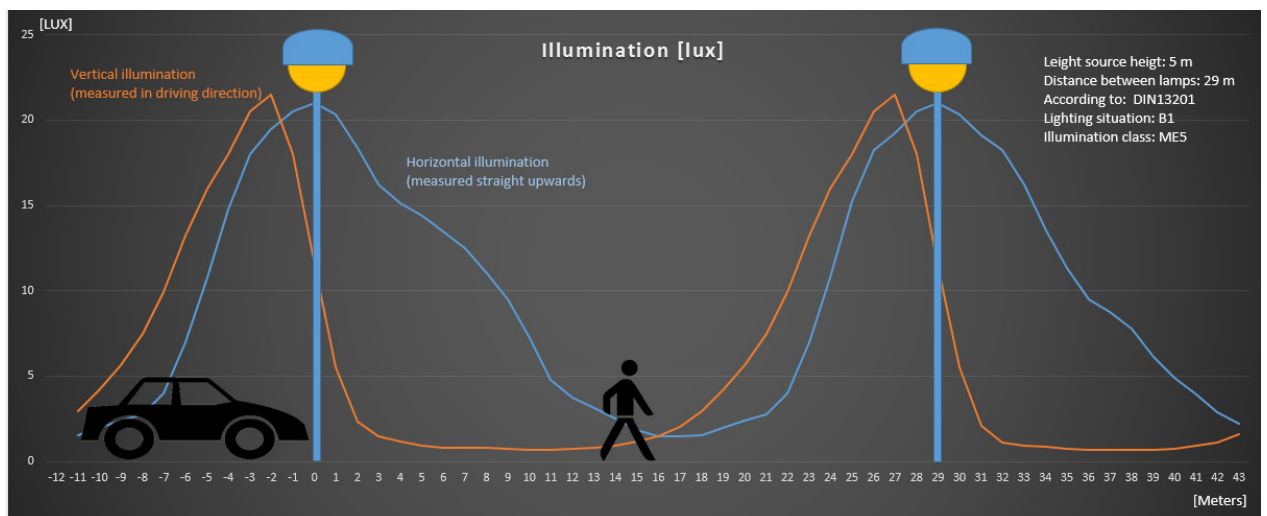


Abbildung 18: Messung der Lichtstärke in LUX

3.5 Technik

Die Assistenzsysteme nutzen verschiedene Sensor-Technologien. Die einfachste ist die Verwendung einer **Mono-Kamera**. Diese kommt bei BMW und Audi zum Einsatz. Weitere Funktionen der kamerabasierten Systeme sind häufig Spurverlassenswarnung, Abstandswarnung und Verkehrszeichenerkennung. Auch wenn die Sensorik ähnlich wirkt, ist der Unterschied in der Leistungsfähigkeit enorm. Während BMW nur anbremst, löst das System im Audi eine Vollbremsung aus. Das Signal stützt sich nur auf den einen Sensor. Ist die Sicht behindert oder geblendet, ist die Funktion eingeschränkt.



Abbildung 19: Mono-Kamera-System im BMW

Subarus „Eye-Sight“ arbeitet mit einer **Stereo-Kamera**. Zwei Kameras mit etwas Abstand überlagern die Bilder, ermöglichen räumliches Sehen und können damit Abstände schneller bestimmen als eine Mono-Kamera.



Abbildung 20: Stereo-Kamera im Subaru

Sogenannte „Fusions-Systeme“ kombinieren mehrere Sensor-Arten z.B. Kamera und Radar und verschmelzen, „fusionieren“ deren Signale. Volvo und KIA kombinieren Kamera mit Radar, Mercedes eine Stereo-Kamera mit mehreren Radarsensoren.



Abbildung 21: Fusions-System im Volvo

Single-Radar-Systeme, die nur einen Radarsensor nutzen, sind ebenfalls zur Erkennung von Fußgängern möglich. Die neue Mercedes E-Klasse und der neue VW Tiguan nutzen diese Technik. Zur eindeutigen Kategorisierung eines Fußgängers sind bewegte Gliedmaßen notwendig. Das Radar-Verhalten ist dann eindeutig einem Fußgänger zuzuordnen, da der Radar mehrere Geschwindigkeiten (bewegende Füße und Arme) an einem Objekt erkennt. Die Radiowellen des Radars werden durch Dunkelheit nicht eingeschränkt, allerdings können keine Zusatzfunktionen wie Spur- und Schilderererkennung realisiert werden. Bei Starkregen oder Schneefall kann es zu Funktionseinschränkungen kommen.

4 Szenarioauswahl auf Basis der Unfallzahlen

Um Szenarien auswählen oder gewichten zu können, sollten sich deren Bewertung oder Gewichtung möglichst in der realen Unfallstatistik widerspiegeln.

Fast ein Drittel der Verkehrstoten in Deutschland waren im Jahr 2015 Fußgänger und Radfahrer. (27% von 3392 Verkehrstoten) Beide Gruppen verunglücken meist innerorts.

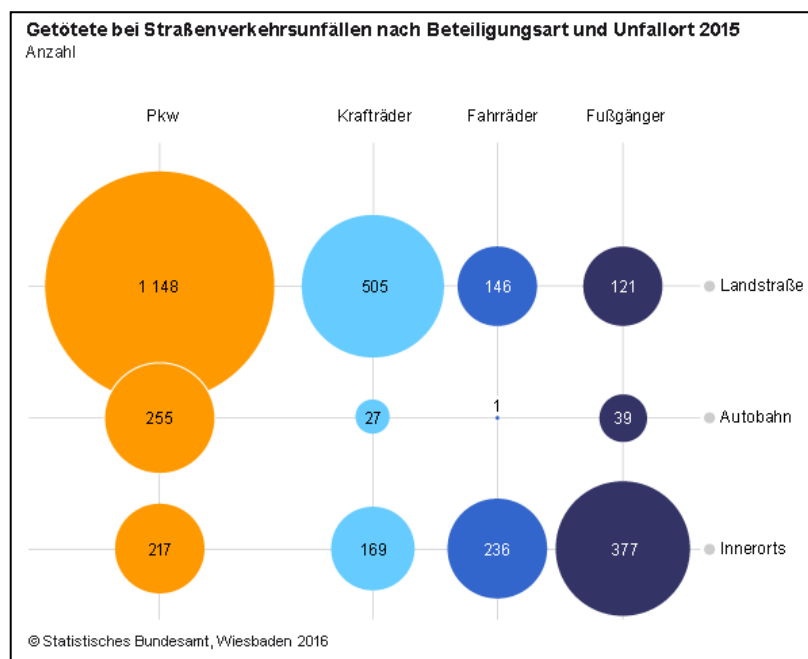


Abbildung 22: Getötete nach Beteiligungsart und Unfallort 2015.
Quelle: Statistisches Bundesamt (destatis)

Betrachtet man die Gesamtheit der Unfälle mit Personenschaden, liegt der Anteil der nachts Verunglückten nur bei 20%. Auch Fußgängerunfälle passieren meist (68%) bei Tageslicht.

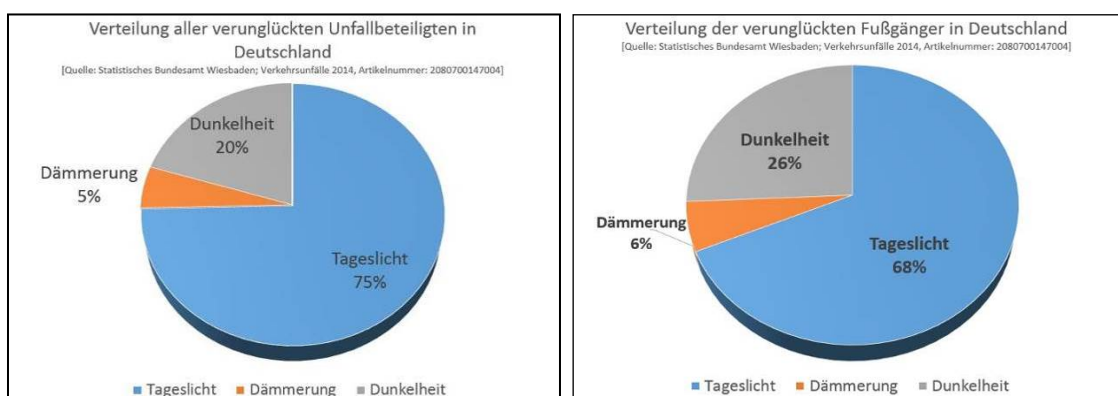


Abbildung 23: Verunglückte nach Lichtverhältnissen. 2014.
Quelle: Destatis

Besonders dramatisch zeigt sich der Einfluss der Dunkelheit auf die Unfallschwere, denn **60% der getöteten Fußgänger verunglücken bei Dämmerung und Dunkelheit.**

Daraus ergibt sich, dass Dunkelheit ein überproportional wichtiger Parameter bei schweren Fußgängerunfällen darstellt.

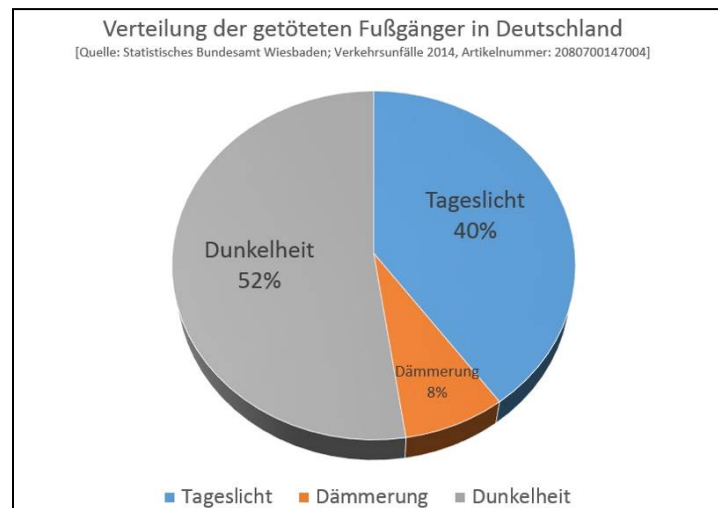


Abbildung 24: Getötete Fußgänger nach Lichtverhältnissen. 2014.
Quelle: Destatis

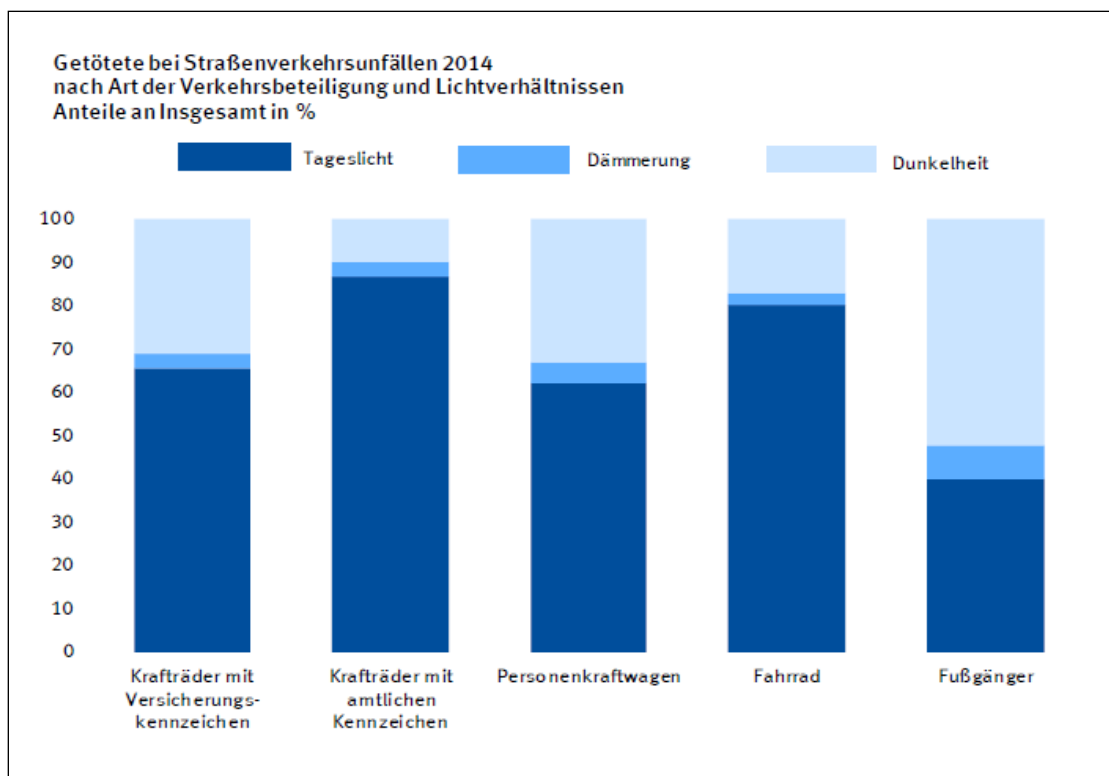


Abbildung 25: Getötete nach Art der Verkehrsbeteiligung und Lichtverhältnissen. 2014.
Quelle: Destatis

Unfälle mit Radfahrern bei Dunkelheit treten deutlich seltener auf. Auch zur Art der Unfälle gibt es Studien. Hier zeigt sich, dass den größten Anteil am Unfallgeschehen die Szenarien haben, in der der Fußgänger die Straße quert. Weitere, etwas untergeordnete Unfallszenarien, die für den Fußgängerunfall relevant sind, sind der längs-laufende Fußgänger sowie Unfälle an Kreuzungen.

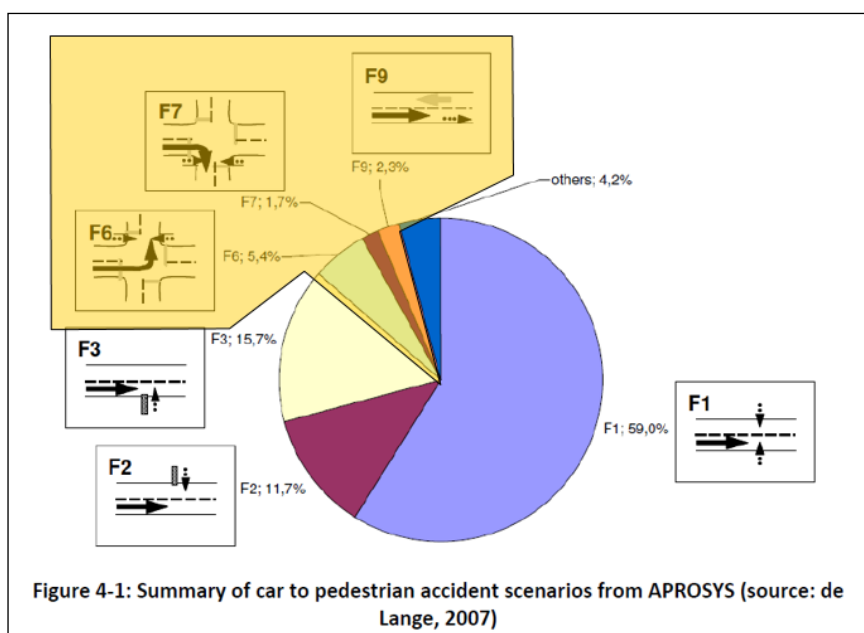


Abbildung 26: Unfall Szenarien Abbiegen und längslaufend
Quelle: Aprosys

Trotz der Relevanz im Unfallgeschehen wird im Test das Abbiegen des Fahrzeuges nicht berücksichtigt. Simulationen haben ergeben, dass mit dem Sichtfeld der Assistenzsysteme zum Stand der Technik diese Konstellation kaum adressiert werden kann. Der „Sensoröffnungswinkel“ bestimmt hier die Breite des Sichtfeldes. Derzeitige Systeme würden einen Fußgänger erst sekundenbruchteile vor dem Aufprall erkennen können. Um zukünftig auch diese Unfälle zu adressieren, muss die Sensorik das gesamte Umfeld des Fahrzeuges abdecken. Im Moment werden zwar seitliche Ultraschallsensoren verbaut, diese dienen aber eher für Parkassistenten zur Abstandsbestimmung im Nachfeldbereich.

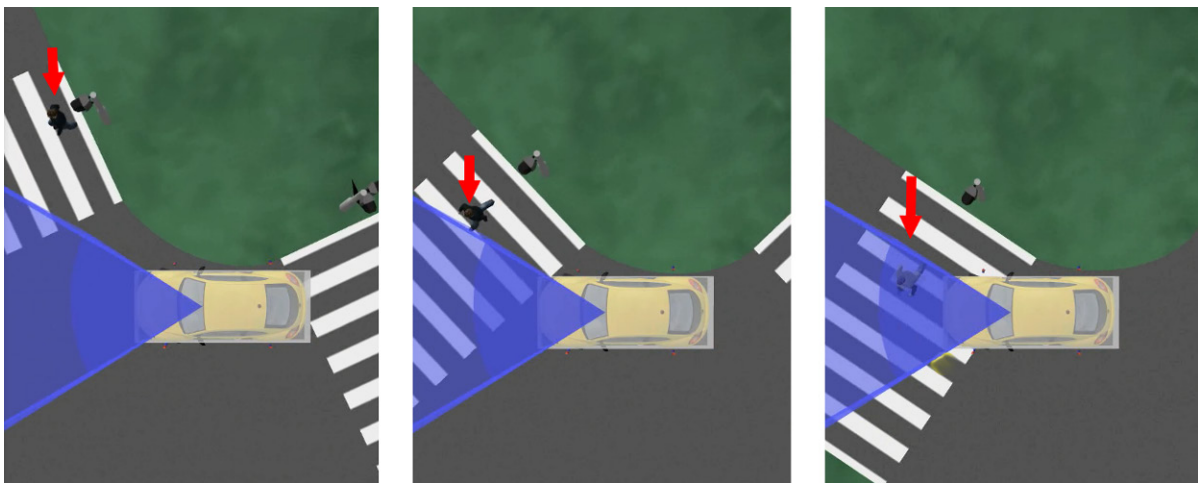


Abbildung 27: Simulation eines Kreuzungs-Szenarios. In Blau: Sensorsichtfeld (60° Öffnungswinkel)

5 Empfehlungen für zukünftige Systeme

Aus diesen Empfehlungen können Bewertungsmaßstäbe für zukünftige Tests sowie Anforderungen an Notbremsassistenten abgeleitet werden:

- Die bereits verfügbare Technik muss schnell und durchgängig in allen Fahrzeugklassen eingeführt werden, um Fußgängerunfälle zu vermeiden oder zumindestens die Unfallschwere zu reduzieren.
- Die Erkennung ungeschützter Verkehrsteilnehmer sollte in jedem Notbremsassistenten integriert werden; dies ist oft nur eine Softwareanpassung.
- Die Erkennung muss zuverlässiger werden, die Ergebnisse waren im Test teils instabil.
- Sollte das System gestört sein (z.B. Sicht der Kamera) muss die Fehlfunktion sofort an den Fahrer gemeldet werden.
- Die Systeme sollten sich nicht zu einfach oder unbewusst deaktivieren lassen. Wenn das System inaktiv ist, muss es dem Fahrer angezeigt werden.
- Systeme müssen nachts aktiv bleiben. Einige schalten bei Dämmerung ab.
- Assistenten sollten zur Serienausstattung gehören oder zumindestens in jeder Fahrzeugvariante verfügbar sein.

6 Test-Durchführung und Ergebnisdarstellung

6.1 Bewertungssystematik

Die Resultate werden unterschieden in:

Automatische Unfallvermeidung	(=100%)
Geschwindigkeitsabbau	(=50%)
Warnung oder Geschwindigkeitsabbau < 3 km/h	(=25%)
Keine Reaktion oder Testabbruch	(=0%)

Für die Zusammenfassung in die Kategorien TAG und NACHT wird ohne Gewichtung der Unfallkonstellationen der Mittelwert gebildet.

Die Versuche mit dem bewegten Erwachsenen werden im Geschwindigkeitsbereich von 20 bis 60 km/h in 5 km/h Schritten bewertet.

Um Schäden an Fahrzeugen und Equipment zu minimieren, werden die Tests über 40 km/h abgebrochen, wenn der Geschwindigkeitsabbau < 7 km/h oder die Aufprallgeschwindigkeit > 45 km/h beträgt.

Der längslaufende Erwachsene wird von 30 bis 60 km/h in 10 km/h Schritten bewertet.

Die Versuche mit dem verdeckten Kind werden im Geschwindigkeitsbereich von 20 bis 50 km/h in 5 km/h Schritten bewertet.

Um Schäden an Fahrzeugen und Equipment zu minimieren, werden die Tests über 35 km/h abgebrochen, wenn der Geschwindigkeitsabbau < 7 km/h oder die Aufprallgeschwindigkeit > 45 km/h beträgt.

Der querende Radfahrer fährt mit 8 km/h und 15 km/h, das Testfahrzeug jeweils 30 km/h und 40 km/h.

Um Schäden an Fahrzeugen und Equipment zu minimieren, werden die Tests bei fehlender Systemreaktion abgebrochen.

6.2 Testequipment

Die verwendeten Dummies artikulieren ihre Beine synchron zur Laufgeschwindigkeit. Dies ermöglicht ein möglichst realitätsnahes Abbild für die im Fahrzeug verbauten Sensoren. Besonders für Radarsensoren ist die Bewegung der Gliedmaßen von großer Bedeutung um das Objekt eindeutig als Fußgänger identifizieren zu können. Gleichzeitig ist der Dummy sehr leicht, so dass bei einer Kollision kein Schaden entsteht. Die Beine sind von Magneten gehalten und trennen sich beim Aufprall von der Hüfte. Der Radfahrerdummy ist derzeit unter Entwicklung. Die Radar-Reflexions-Eigenschaften werden momentan noch optimiert und validiert. Die Speichen der Räder sind bewegt, die Beine des Dummy nicht.



Abbildung 28: Fußgängerdummys: Erwachsener und Kind. Rechts: Radfahrer.
Quelle:4A active Systems,

Fahrzeug und Fußgängeranlage sind über ein Funknetz verbunden, so dass die Anlage den Fußgänger immer zum richtigen Zeitpunkt in die Fahrspur zieht. Über einen Riemen wird die Trägerplatte, die den Dummy transportiert – das sogenannte Surfboard – **zentimetergenau positioniert**. Ein hochgenaues GPS (Differential-GPS) ermöglicht die exakte Positionierung.

Um Positionen und Geschwindigkeiten exakt steuern zu können, ist das **Testfahrzeug**

mit Fahrrobotern ausgestattet. Dadurch werden Positionsgenauigkeiten von ± 5 cm erreicht, sowie Geschwindigkeitsgenauigkeiten von $\pm 0,5$ km/h. Sämtliche Bewegungsdaten von Fußgänger und Fahrzeug werden mit einer Abtastrate von 100 Hz aufgezeichnet. Der Dummy misst keine Verletzungswerte, nur die Aufprallgeschwindigkeit wird bewertet. Bei den Versuchen nachts wird bei einigen Fahrzeugen auf die Fahrrobotik verzichtet.



Abbildung 29: Fahrroboter und Messtechnik im Testfahrzeug

7 Fazit

Der dargestellte Test zeigt die wichtigsten Einflussfaktoren bei der Entwicklung neuartiger Assistenzsysteme-Tests für den Verbraucherschutz auf. Dazu gehören: die Relevanz von Unfallszenarien im Unfallgeschehen, die Verfügbarkeit und Realisierbarkeit von Assistenz-Funktionen in Serienfahrzeugen, sowie die technische Umsetzbarkeit eines Testaufbaus, der sowohl reproduzierbar als auch materialschonend ist. Stets steht im Vordergrund, das echte Verkehrsgeschehen realistisch nachzubilden.

Obwohl einige Hersteller bereits innovativ vorangehen, wird der Großteil der Systeme erst dann auf neue Anforderungen wie zum Beispiel die Funktion bei Nacht optimiert werden, wenn Druck seitens des Gesetzgebers oder des Verbraucherschutzes entsteht.

Unter der Annahme, dass alle Fahrzeuge mit leistungsfähigen Notbremsassistenten ausgestattet sind, könnte Anteil der getöteten Fußgänger in Europa um bis zu 30% reduziert werden. Neue Testprozeduren wie der dargestellte ADAC Test werden helfen, Assistenzsysteme zu verbessern und den schnellen Einzug in die Serienausstattung zu fördern.

Urban Mobility Trends

Mobility in a
Globalised World



Economics
Engineering
Informatics
Logistics
Urban Planning

Urban Mobility Trends

Chair: Prof. Dr. Niels Biethahn, Institut für Automobil Forschung in Dortmund, Germany

Die Beiträge im Panel „Urban Mobility Trends“ widmen sich drei ausgewählten Mobilitätstrends: Zunächst, wie man die ländliche Bevölkerung mittels Anrufbussysteme auch vor dem Hintergrund des demographischen Wandels mobil halten kann, die Möglichkeiten, welche SmartWatches für die Mobilität bieten sowie wie man ältere Mitarbeiter länger im Unternehmen durch eine organisationale Mobilität binden kann.

Der erste Beitrag von Alexandra König und Jan Grippenkoven zum Thema „*From public mobility on demand to autonomous public mobility on demand – Learning from dial-a-ride services in Germany*“ beschäftigt sich mit den Folgen eines Mobilitätstrend, der gerade in ländlichen Gebieten, die von den Folgen des demographischen Wandels starker getroffen werden, interessanter werden könnte: Die beiden Autoren analysieren in dem Artikel verschiedene Arten der Anrufbussysteme, zeigen die Ergebnisse einer Marktforschungsstudie zum Thema Anrufbussysteme in Deutschland dar und leiten Implikationen an erfolgreiche Anrufbusysteme ab.

Im Beitrag „*Mobil mit der Smartwatch: Ergebnisse eines Prototypentests*“ skizzieren die Autoren Christoph Link, Daniel Bell, Juliane Haupt, Helga Jonuschat und Ingrid Nagel die Einsatzmöglichkeiten von SmartWatches von SmartWatches im Rahmen des Einsatzes für die Navigation. So werden die Ergebnisse eines Prototypentests für eine smartwatchbasierte Navigationsapp dargestellt und bewertet.

Der Beitrag „*Organizational Flexibility and Aging Population in Germany*“ von Nils Britze fokussiert sich auf ein Thema, welches bedingt durch die Folgen des demographischen Wandels immer wichtiger wird: Der Analyse, ob und wie der Zusammenhang zwischen zwischen der Flexibilität/Mobilität von Organisationseinheit gegenüber Mitarbeitern und den Investitionen in die Aufrechterhaltung der Arbeitsfähigkeit älterer Mitarbeiter ist. Dazu werden verschiedene Ansätze dargestellt und analysiert, um anschließend erste Schlussfolgerungen zu skizzieren.

From public mobility on demand to autonomous public mobility on demand – Learning from dial-a-ride services in Germany

Alexandra König

Research Assistant at Institute of Transportation Systems at German Aerospace Center (DLR), Lilienthalplatz 7, 38108 Braunschweig, alexandra.koenig@dlr.de

Jan Grippenkov

Research Assistant at Institute of Transportation Systems at German Aerospace Center (DLR), Lilienthalplatz 7, 38108 Braunschweig, jan.grippenkov@dlr.de

1	Mobility trends and challenges	296
2	Demand-responsive transport.....	297
3	Dial-a-ride systems in Germany.....	299
4	Implications	303
5	References	304

Abstract: The question arises how to satisfy different needs for mobility while at the same time containing traffic, given that future demand for mobility will keep increasing due to urbanization and economic growth. Cities like Oslo, Helsinki, and Madrid have announced their plans to reduce motorized traffic in the next years. Electrification, connectivity and automation, as central trends in the upcoming generation of vehicles may not lead to a reduction of traffic but rather increase it. Future mobility is challenged to bundle up traffic demands to handle an increasing mobility demand caused by spatial sprawl, economic growth and flexibilization of working hours. Looking at mobility from a psychological perspective another challenge arises – people strive for a more flexible form of mobility than public mass transport offers. They rather want schedules to adapt to their needs than to plan their mobility regarding to the fixed times of public transport. Demand responsive transport systems offer an opportunity to overcome these challenges for future mobility – both, bundling of demand and flexibility of service. In Germany those dial-a-ride services, called “Anrufbusse” or “Rufbusse”, could serve as a possible guarantor for the preservation of personal mobility, especially in sparsely populated rural areas. Those systems offer public mobility on demand within given temporal and spatial restrictions. Currently, the annual number of passengers of those public on-demand busses is relatively small, especially the amount of deliberate passengers, who decide to use dial-a-ride services despite of other individual mobility options like an own car. Given the hypotheses that dial-a-ride systems are a promising way to handle the challenges of bundling of demand on the one hand and individual flexibility on the other hand also for urban areas, those systems need to be examined more closely. Existing dial-a-ride systems in Germany were analyzed with the aim of identifying factors that influence the use and the success of such systems. Factors were identified by means of an extensive investigation of secondary data as well as interviews with system operators and users. Given the assumption that actual dial-a-ride systems are the antecedents of autonomous public mobility-on-demand systems, like “Robo-Cabs”, this study takes a first step to analyze the predictors of a future efficient and sustainable mobility.

JEL Classification: R40 (Transportation Economics)

Keywords: Demand-responsive transport, Dial-a-ride services, Market Research, Automation

1 Mobility trends and challenges

Future mobility is affected by technology-driven as well as user-driven trends. Digitalization and automatization are two important technology-driven trends that will affect our future mobility. Technological progress in vehicle development, vehicle-infrastructure connectivity and telematics will provide to a new quality of individual mobility. Furthermore technology-driven trends may contribute to an increase of user groups of motorized individual mobility as it facilitates the accessibility and comfort for disabled, elderly and possibly even very young persons. On the other hand, the user-driven trend of flexibilization of life- and workstyles has and will have a profound impact on mobility needs. In accordance to their life planning people strive for a more flexible form of mobility than public mass transport. As pointed up by the emergence of new mobility services as for example Car2Go (carsharing), Uber (private taxi service) or BlaBlaCar (carpooling), there is a need for flexible and demand driven mobility.

The question arises how to satisfy different needs for mobility while at the same time bundle up traffic demands, given that future demand for mobility will keep increasing due to spatial sprawl and economic growth. Demand-responsive transport systems offer an opportunity to overcome these challenges for future mobility – bundling of individual traffic demands and flexibility of service. Those demand responsive mobility services could also be called *public* mobility on demand systems. They differ from *individual* mobility on demand systems (MoD) as the latter are based on small-sized one-way vehicles, like Car2Go (Mitchell, Borroni-Bird, & Burns, 2010; Pavone, 2015), while public MoDs are based the concept of shared rides. Giving attention to the fact that we need to bundle demand to keep traffic volume in urban agglomerations under control, future mobility systems should emphasize a public shared ride concept like one known for example from the shuttle service *Navia* instead of a solely shared vehicle concept (Beiker, 2015).

This article focuses on the analysis of actual public mobility on demand systems in the form of dial-a-ride systems. Dial-a-ride services are a form of public mobility on demand in which passengers express their mobility demand by calling a service center that subsequently organizes the operational service. Furthermore, the progress in vehicle automation will contribute to an increase in efficiency of public on demand systems as the autonomous vehicles will be able to optimize their routes and rebalance themselves (Pavone, 2015). With this perspective, the research addresses the question which insights can be transferred from current demand-responsive transport systems to future autonomous public mobility on demand systems. The study takes a first step to analyze the predictors of a future efficient and sustainable mobility by analyzing existing dial-a-ride systems as the most flexible form of demand-responsive transport services in Germany.

2 Demand-responsive transport

The main reasons of residents of rural areas for using their personal car are a perceived and / or actual lack of service availability as well as the inconvenience of public transport (Velaga, Nelson, Wright & Farrington, 2012). Inconveniences like a long way to the next bus stops, unpunctuality or confusing ticketing systems are examples of annoyances that can prevent potential passengers from using public transport. In order to reach the goal to reduce the amount of individual car use, the most important precondition is to provide alternative public mobility services that meet people's real needs at a high level. If the requirements of potential users are regarded in the service design of demand-responsive transport concepts, they can be promising in terms of improving rural mobility in an efficient and climate friendly manner to adapt the service to specific needs.

2.1 Classification

There are many forms of demand-responsive transport (DRT). Each of these forms can be seen as a particular approach of traffic planning that takes specific requirements into account that reflect for example structural and sociodemographical conditions of a region. DRT typically either replaces or supports conventional public transport in rural areas with low and irregular demand (Mulley & Nelson, 2009). In contrast to taxi services, DRT systems usually do not transport individual passengers. DRT systems transport multiple passengers that share a vehicle for their ride. The operation area is usually defined by geographical borders. DRT is characterized by certain degrees of flexibility in routing and scheduling according to passenger needs. The demand responsiveness varies between the different types of offered services. DRT systems can be classified into three forms of route flexibilization according to the Federal Ministry of Transport and Digital Infrastructure of Germany (BMVBS, 2009):

- **Fixed on-demand**—vehicle operating in conventional routes and a fixed schedule only if there is demand.
- **Point deviation**—vehicle operating in demand-responsive mode along a corridor with established departure and arrival times at one or more end points.
- **Flexible area based** – vehicle operating time and route are based exclusively on passenger requests

Table 1 compares those three demand-responsive transport systems to conventional fixed route systems.

	Fixed route	Fixed on-demand	Point deviation (corridor)	Flexible area based
Schedule	yes	yes	yes	no
Fixed route	yes	yes	no	no
Pre-booking	no	yes	yes	yes
Schema				

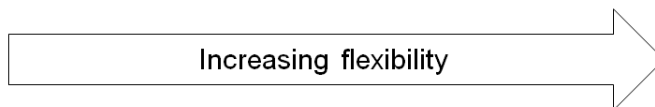


Table 1: Classification of demand-responsive transport based on route flexibilization according to BMVBS (2009, p. 26)

2.2 Specification of dial-a-ride systems

The dial-a-ride system is a flexible area-based form of demand-responsive transport without schedule. The service provides an on demand service within a defined area and time period and is available to all citizens. An online booking or booking by telephone is necessary for the realization of a ride. In Germany the the dial-ride concept is carried out under the names of *Anrufbus*, *Rufbus* or *T-Bus* and as *PubliCar* in Switzerland. As illustrated in figure 1, dial-a-ride systems are a promising way to connect remote areas to main corridors of public transport by means of a feeder system. In figure 1, the feeder system is exemplified by a small bus that connects passengers from rural areas to the main line that connects them to the next urban centre. Dial-a-ride systems differ in their form of operation concept – the busses either pick up passengers at defined bus stops, so called *RF-Bus* or pick up and drop off each passenger at his front door, so called *F-Bus* (BMVBS, 2009).

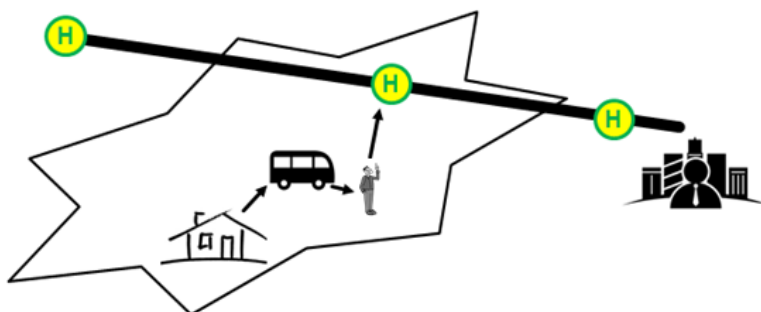


Figure 1: Schematic illustration of dial-a-ride concept

3 Dial-a-ride systems in Germany

3.1 Market research

A market research based on an extensive online enquiry, literature review and interviews with transport companies as well as transport authorities was carried out to analyze current and failed dial-a-ride services in Germany. As figure 2 shows, at the current point in time (October 2016) there are 17 dial-a-ride systems according to the definition presented in section 2. The dial-a-ride service in Leer for example is in operation since almost 25 years while the majority of the dial-a-ride systems in Germany started their service within the last decade. With exception of the dial-a-ride service in Taunusstein, all of these dial-a-ride systems are located in sparsely populated rural areas with a mean of 243 inhabitants per squarekilometre.

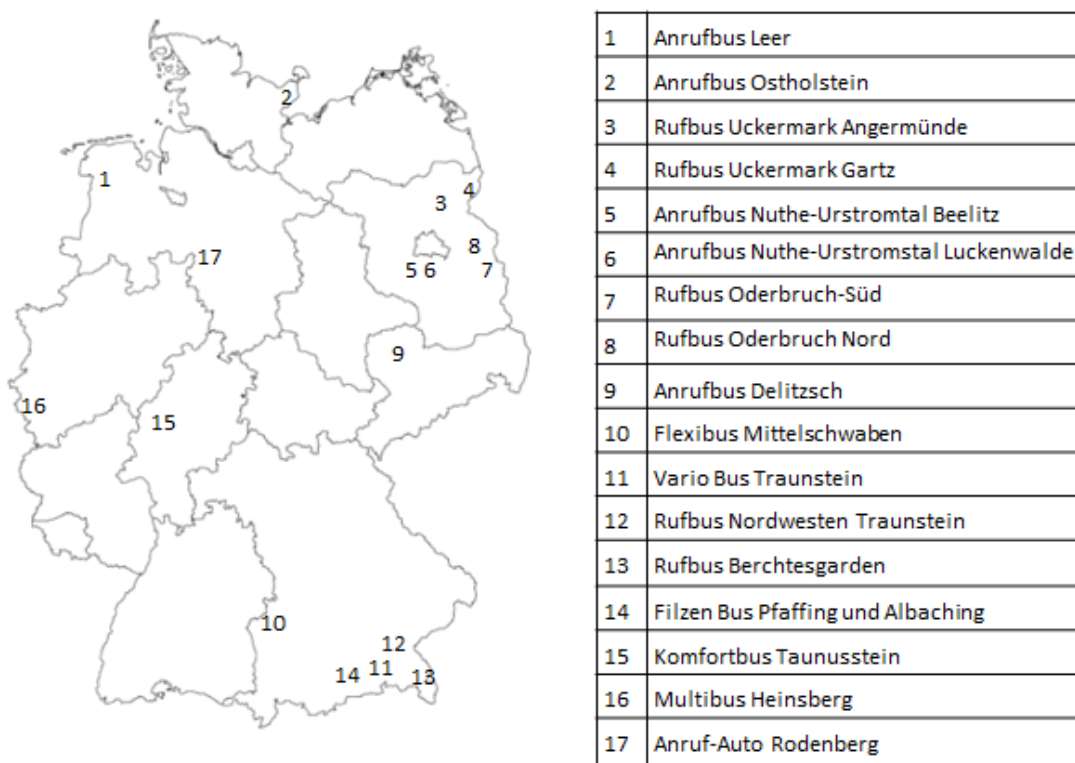


Figure 2: Current inventory of German dial-a-ride systems (10/2016)



Figure 3: Examples of German dial-a-ride buses (from left: RufBus Berchtesgaden, Anrufbus Leer, Vario-Bus Traunstein, source: own images)

3.2 Analysis of current dial-a-ride systems in Germany

Dial-a-ride systems are usually operated by local transport companies using small or midi busses (figure 3). In some cases the dial-a-ride service is operated in a shared taxi-based service (e.g. Anruf-Auto Rodenberg). All of the systems can only be booked via telephone within a certain time frame during the day. Some dial-a-ride bus providers consider developing an online booking tool to improve their service quality. While most of the dial-a-ride services are based on a dispatching concept with special software support (e.g. Cover®, figure 4, left), some dial-a-ride busses operate on the basis of *Microsoft Outlook* (Microsoft Corporation, 1997; e.g. Rufbus Berchtesgaden, figure 4, right) or even based on *Microsoft Excel* (Microsoft Corporation, 1985; e.g. Rufbus Oderbruch Nord).

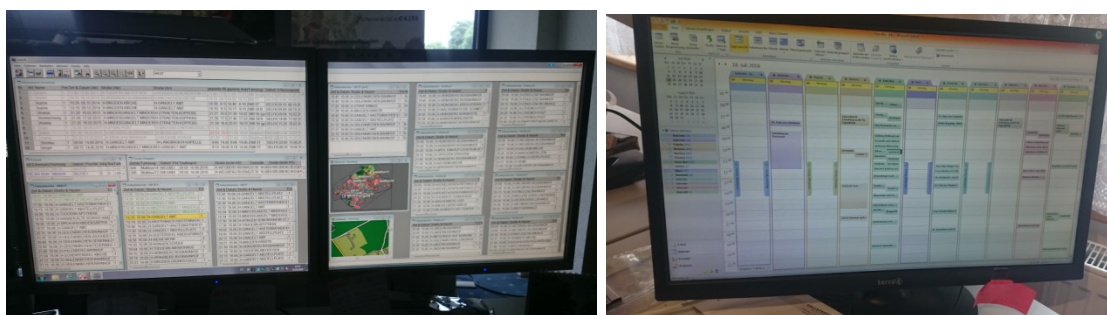


Figure 4: Left: Dispatching software Cover®, Right: Dispatching concept based on Microsoft Outlook (source: own images)

The German dial-a-ride systems can be classified based on the option of access (bus stop vs. front door). As shown in figure 5, most of the dial-a-ride systems are based on a bus stop access due to legislation issues (Mehlert, 2001 for further details). Furthermore the systems can be classified by the area of operation (intercommunal vs. intracommunal).

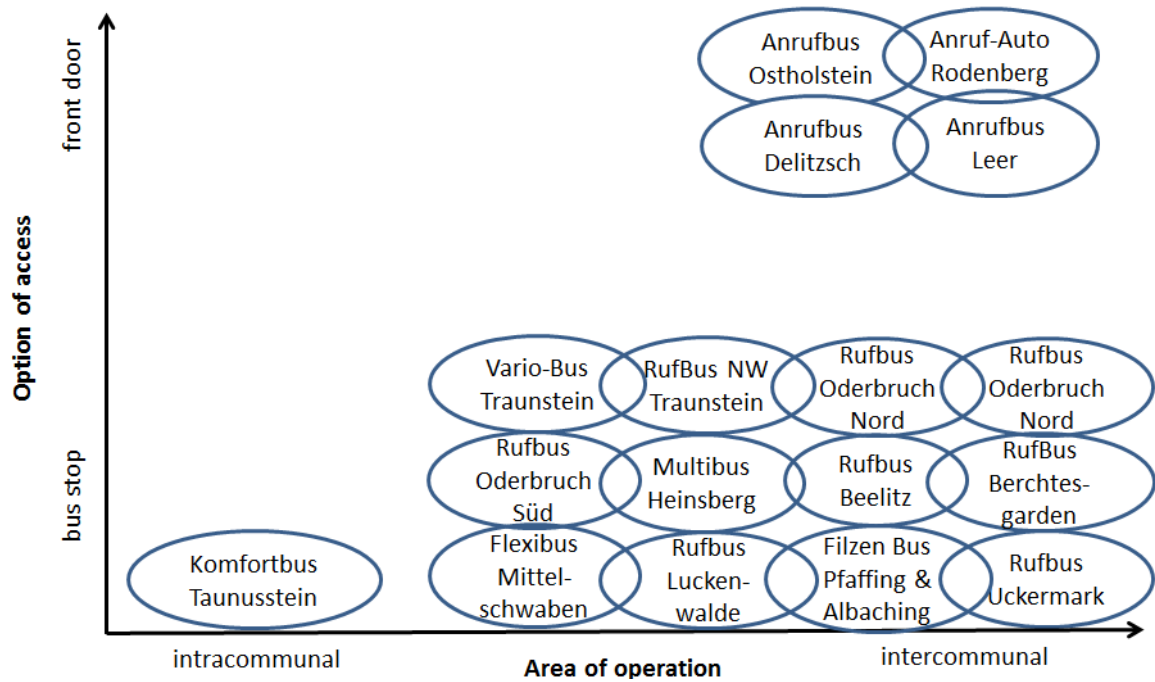


Figure 5: Classification of dial-a-ride systems according to option of access and area of operation

The dial-a-ride-bus systems differ in their underlying concepts. As most of the systems are operated to replace fixed-route bus in a defined area, some of the systems support fixed-route busses during times of poor demand like in the evening or at the weekend. According to their purpose the different systems vary widely in their weekly operation hours (figure 6). For example, the Multibus Heinsberg operates merely from 8 pm to 10 pm on weekdays. On average the dial-a-ride busses in Germany operate for 89.6 hours per week. There are some systems where it is possible to use a dial-a-ride bus more more than 120 hours per week (e.g. Luckenwalde, Pfaffing and Albaching).

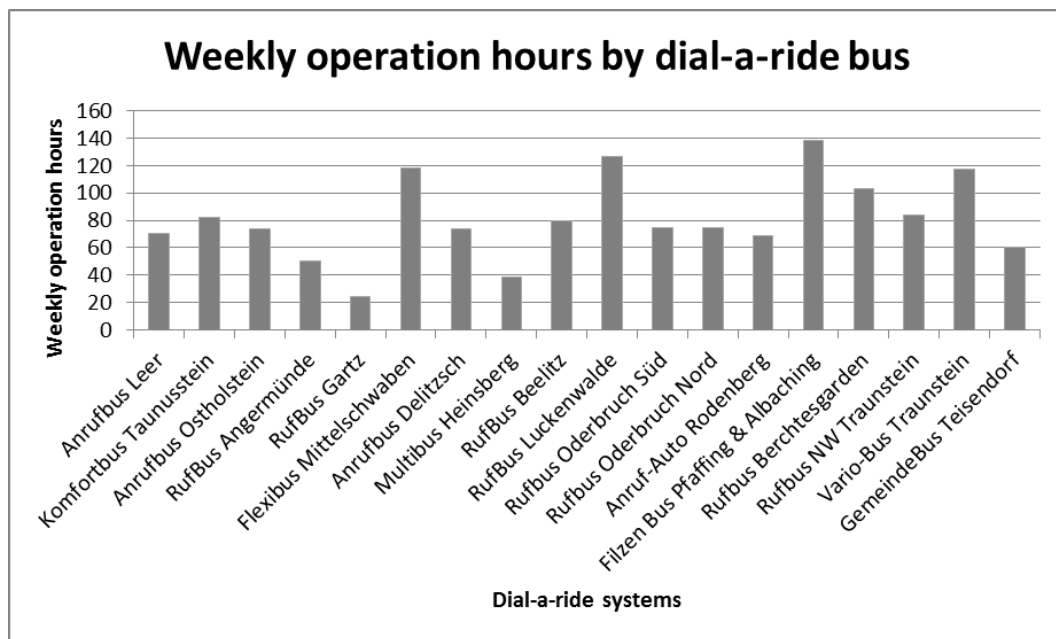


Figure 6: Weekly operation hours of dial-a-ride systems in hours

The number of annual rides of the dial-a-ride buses was analyzed in relation to the number of inhabitants in the operation area, resulting in the measure *number of rides per inhabitant per year*. As shown in figure 7, the number of rides per inhabitant in 2015 varied widely between the dial-a-ride systems. The Flexibus Mittelschwaben was used 1.2 times per per inhabitant in 2015 whereas the Anrufbus Delitzsch, the Rufbus Oderbruch Nord and the RufBus Luckenwalde were used by less than every tenth inhabitant once a year. On average the dial-a-ride buses operated 0.4 rides per inhabitant in 2015.

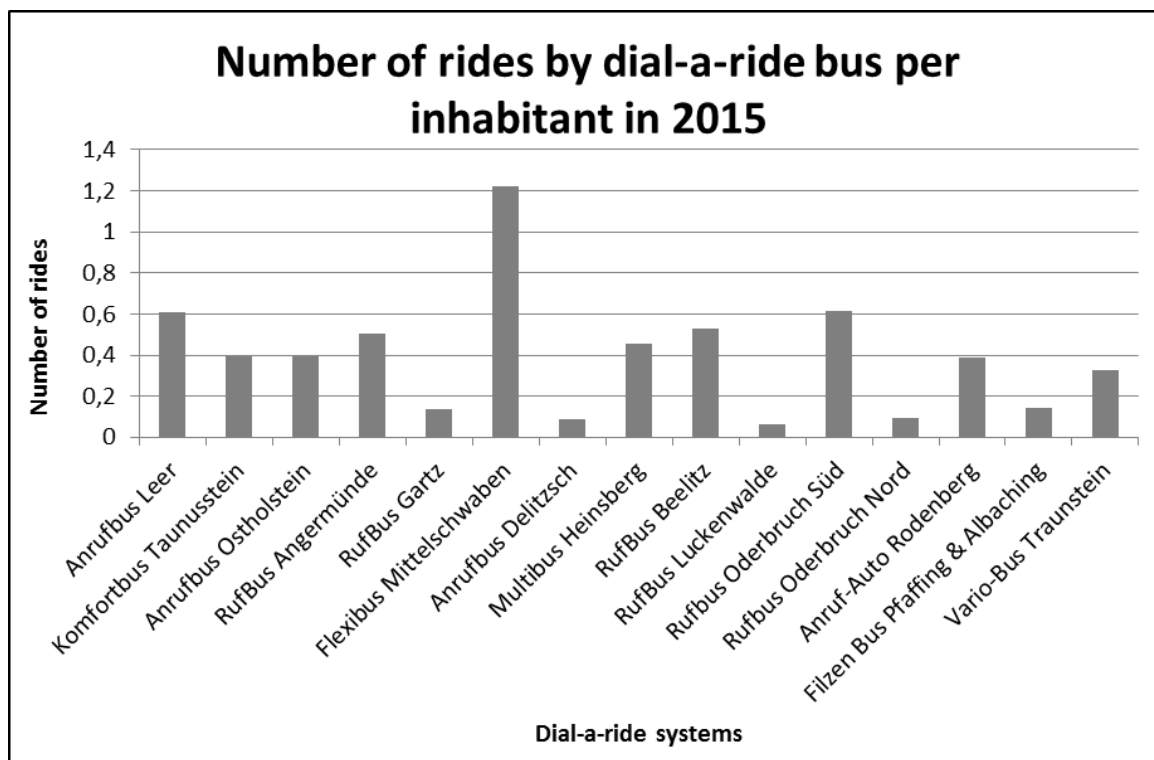


Figure 7: Number of rides by dial-a-ride bus per inhabitant in 2015

A telephone survey was conducted to test the name awareness of the dial-a-ride systems. Fifty persons were interviewed in each of the four analyzed operation areas. The telephone numbers of the interviewed persons were selected randomly from an online phone book. The interviewees were asked if they are familiar with the dial-a-ride bus¹ in their respective regions. The name awareness was high (88 %) for the Rufbus in Berchtesgaden, because it was recently installed and still present in the mind of the inhabitants ($n = 44$). The name awareness was also high for the Anrufbus Leer (74 %) which is in operation since 1992 ($n = 37$). The citizens were less familiar with the Rufbus Uckermark (58 %) and the Rufbus Nuthe-Urstromtal (60 %). The telephone survey revealed that even though the name was known by the majority of the local public, the general concept of the dial-a-ride system was not well-known. Some of the interviewees stated that they have heard about the bus but do not know how exactly it works.

¹ The specific term of the dial-a-ride system was used in the interview, p.e. Anrufbus Leer

4 Implications

4.1 Learning from current dial-a-ride systems

The analysis of existing dial-a-ride systems in Germany reveals a high degree of heterogeneity. Each operation concept is adapted to the respective structural and socioeconomical conditions. Nevertheless some generic requirements and recommendations for a user-centered service could be identified based on a literature review and interviews with dial-a-ride bus operators:

- Integrate the dial-a-ride service into the tariff- and operation system of public transport to provide a higher quality seamless multimodal service
- Prevent the perception of the dial-a-ride service as an exclusive “transport for disabled“ or „poor-people-taxi“ (Mehlert, 2001), but propagate it as an enhancement of the mobility for everyone
- Provide transparent real time information about departure, route and detours of the dial-a-ride service to increase the perceived controllability for the passenger
- Provide an online booking tool available via a mobile application and homepage to enhance accessibility for the users and to enable algorithm-based routing and scheduling for users and for the traffic provider
- Improve public communication by using advertisement to increase the name awareness and concept knowledge of the dial-a-ride service
- Simplify the dial-a-ride service by the identification and avoidance of restrictions like specific time windows of operation or an operation area not including main lines of public transport
- Guarantee the accessibility of the system for everyone by means of a barrier-free vehicle concept

4.2 Transfer to urban areas

By now, demand-responsive transport systems operate mainly in areas with an insufficient supply of public transport and are therefore seen as niche products. Nevertheless, there is a trend of applying the DRT concept to areas with a well established public transport system. The emergence of new concepts like *CleverShuttle* or *Allygator shuttle* this year point out the demand for demand responsive transport services, even in urban areas like Berlin or Munich (Frese, 2016; Vogt, 2016). The question arises whether the concept of rural DRT systems is transferable to urban areas? Probably it is not as easy as it seems to be because of fundamentally different structural and socioeconomical conditions in urban areas. Nevertheless, the seven

requirements listed above could be applied to concepts in urban areas as well. A central point in implementing an on demand system to a new area is adapting the operation concept to the respective structural and socioeconomic conditions. This should imply an extensive analysis of the user's requirements.

4.3 *Transfer to autonomous public on demand systems*

The progress in vehicle automation holds a great promise for mobility on demand systems and will entirely change the operation of DRT systems (Pavone, 2015). As driverless vehicles do not underlie regulations of working hours, it will be possible to operate the service around the clock. Operating costs as a decisive factor for the economic inefficiency of dial-a-ride systems today will decrease. The Helsinki Regional Transport Authority (HSL) for example perceives the driverless operation as an opportunity to resume the operation of the *Kutsuplus*, a dial-a-ride bus that was forced to terminate operation in 2015 due to reasons of too high subsidies (Rissanen, 2016).

The emergence of driverless vehicles can be a turning point for public mobility if public transport authorities will offer an autonomous public transport service that is considered as more attractive by the users than individual (shared) vehicles. The *triumph of public transport* as a possible scenario for autonomous vehicles may be based on a pricing system that favours the use of ride sharing or an extensive public transport system that makes private cars superfluous (VDV, 2015b). In parallel with the progress in vehicle automation, research on user's mobility behavior in present multimodal traffic systems should forge ahead, especially in the field of sharing mobility. Pilot projects to develop and test autonomous public on demand systems like *CityMobil2* or *Navia Induct* took a first step to analyze the user's behavior (Alessandrini, 2013; Beiker, 2015). Research should go one step back for investigating under what circumstances people are willing to share the ride with unknown people and how to improve the user's experience of a shared ride. Furthermore driverless services should be analyzed from the point of view of user acceptance towards using a transport system without driver. Based on the analysis measures to improve trust and perceived safety can be deduced.

5 References

- Alessandrini, A. (2013). *CityMobil2*. Cities demonstrating automated road passenger transport. Projekthomepage. Retrieved from: <http://www.citymobil2.eu/en/About-CityMobil2/Overview/> [08.12.2016]
- Beiker, A. (2015). Implementierung eines selbstfahrenden und individuell abrufbaren Personentransportsystems. M. Maurer (Eds.). *Autonomes Fahren*. pp. 287-307

- BMVBS - Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2009): Handbuch zur Planung flexibler Bedienungsformen im ÖPNV. Ein Beitrag zur Sicherung der Daseinsvorsorge in nachfrageschwachen Räumen.
- Frese, A. (2016). Fahrdienst Allygator startet Testphase in Berlin. *DER TAGESSPIEGEL*. 01.08.2016. Retrieved from: <http://www.tagesspiegel.de/wirtschaft/verkehr-im-wandel-fahrdienst-allygator-startet-testphase-in-berlin/13956680.html>. [28.11.2016]
- Mehlert, C. (2001): Die Einführung des AnrufBus im ÖPNV. Praxiserfahrungen und Handlungsempfehlungen. Schriftenreihe für Verkehr und Technik, Bd. 91. Bielefeld
- Microsoft Corporation (1985). Microsoft Excel. Retrieved from: <https://products.office.com/de-de/excel>. Redmond, United States of America
- Microsoft Corporation (1997). Microsoft Outlook. Retrieveable from: <https://products.office.com/de-de/outlook/email-and-calendar-software-microsoft-outlook>. Redmond, United States of America
- Mitchell, W. J., Borroni-Bird, C. E., & Burns, L. D. (2010). *Reinventing the automobile: Personal urban mobility for the 21st century*. MIT press.
- Mulley, C. and Nelson, J.D. (2009). Flexible transport services: A new market opportunity for public transport. *Research in Transportation Economics*. 25, pp. 39 – 45
- Pavone, M. (2015). Autonomous Mobility-on-Demand Systems for future Urban Mobility. In: Maurer et al. (Eds). *Autonomes Fahren*. Pp. 399 - 415
- Rissanen, K. (2016). Kutsuplus Final Report. Retrieved from: https://www.hsl.fi/sites/default/files/uploads/8_2016_kutsuplus_finalreport_english.pdf [28.11.2016]
- Velaga, N.R.; Nelson, J.D.; Wright, S.D. and Farrington, J.H. (2012). The Potential Role of Flexible Transport Services in Enhancing Rural Public Transport Provision *Journal of Public Transportation*, 15 (1), pp. 111-131
- Verband Deutscher Verkehrsunternehmen, VDA (2015a). Von Fahrerassistenzsystemen zum automatisierten Fahren. *VDA Magazin*.
- Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (2015b): Zukunftsszenarien autonomer Fahrzeuge - Chancen und Risiken für Verkehrsunternehmen. Positionspapier, Köln, November 2015.
- Vogt, A. (2016). Start-up CleverShuttle: "Wir sind kein Luxuslimousinen-Dienst". *Automobilwoche*. 25.07.2016. Retrieved from: <http://www.automobilwoche.de/article/20160725/HEFTARCHIV/160729966/1319/article/99999999/REPOSITOR Y/110729976/agbdatenschutz>[25.11.2016]

Mobil mit der Smartwatch: Ergebnisse eines Prototypentests

Christoph Link

Institut für Verkehrswesen, Universität für Bodenkultur, Peter-Jordan-Straße 82,
1190 Wien, Österreich

Daniel Bell, Juliane Haupt

Factum Chaloupka & Risser OG, Hermann-Bahrstraße 9/11, 1210 Wien, Österreich

Helga Jonuschat

InnoZ – Innovationszentrum für Mobilität und Gesellschaftlichen Wandel GmbH,
EUREF-Campus 16, 10829 Berlin, Deutschland

Ingrid Nagel

Fraunhofer-Institut für Verkehrs- und Infrastruktursysteme IVI, Zeunerstraße 38,
01069 Dresden, Deutschland

1	Einführung und Problemstellung.....	308
2	Wearable Devices im Mobilitätsbereich.....	308
3	Der Guide2Wear-Prototyp.....	309
4	Der Prototypentest – Methodische Anmerkungen.....	311
5	Sample: Soziodemographie, Mobilitätsverhalten, Besitz von Wearable und Portable Devices	312
6	NutzerInnenfreundlichkeit.....	314
7	Nützlichkeit.....	317
8	NutzerInnenakzeptanz von Navigationsapp und Smartwatch.....	319
9	Angenommene (Mobilitäts-)Verhaltenswirkungen.....	320
10	Zusammenfassung und Fazit	322
11	Literaturverzeichnis	324

Abstract:

Intermodal mobility behaviour means to use at least two transport modes within one trip. Intermodal travellers often have an increased demand for information – be it with regard to the availability of a transport mode or scheme (such as a carsharing or bikesharing vehicle), waiting times at public transport stops or navigation at interchanges. Particularly real-time information on departure times of connecting vehicles or delays are considered to be important. The same refers to persons making non-routine trips – nevertheless if they are walking, cycling or using public transport or a combination of several modes of transport.

Smartwatches have the potential to provide this information in a convenient way; they allow free-hand operation while permanently receiving real-time information. A prototype for an intermodal navigation system operating on a smartwatch was developed within the European research and development project Guide2Wear. A prototype test was conducted in July 2016 in Vienna in order to gather insights on user requirements and users' perception of the prototype in terms of handling, usability and utility, user acceptance as well as assumed behavioural impacts. 32 test users participated in the prototype test.

Usability and utility of the navigation system received an overall positive rating. One of the most often mentioned problems refers to the limited display size, which makes it partly hard to control the system and to recognise some instructions. Additionally, the limited sample size makes it impossible to provide the full range of functions available on the smartphone also on the smartwatch. Thus, the smartwatch is rather perceived as a kind of an extended auxiliary device by some users, which has a negative impact on their perception of usability and utility. A suggested solution to the limited display size is a customisation of the navigation system to individual needs. Generally spoken, most users consider the smartwatch based navigation system to be a helpful device since it allows quick and easy information gathering and freehand operation at the same time. In particular, the intuitive handling of the system regarding searching and selecting a connection or route, as well as the easily understandable instructions were mentioned positively.

Concerning the user acceptance, there is a principal satisfaction with the smartwatch and also the navigation system if current technical problems will be solved. A group of supposed lead users has been identified.

According to the test users, the navigation system will likely have an impact on their mobility behaviour with regard to public transport use and walking trips, while it will not support intermodal mobility behaviour or bicycle navigation although freehand operation is particularly relevant for cyclists. The most likely expected behavioural impact is that public transport connections with short transfer times will be chosen more often, since the navigation system supports its users to find the connecting vehicle and can give an alert if needed to hurry up.

Keywords: Wearable Device, smartwatch, mobility behaviour, intermodal travelling, public transport, prototyp test

1 Einführung und Problemstellung

Über ein Viertel der österreichischen Treibhausgasemissionen entfallen auf den Verkehrssektor (Umweltbundesamt, 2016: S. 37 ff.). Im Personenverkehr ist dies vor allem auf die Pkw-Nutzung zurückzuführen. Insbesondere hat die werktägliche Pkw-Verkehrsleistung laut der Ergebnisse der aktuellen österreichweiten Mobilitäts-erhebung „Österreich Unterwegs“ seit 1995 sogar um mehr ein Drittel zugenommen (Bmvit, 2016: S. 109 ff.). Um die Ziele des Klimaschutzabkommens von Paris erreichen zu können, müssen substantielle Anteile des Pkw-Verkehrs eingespart oder ersetzt werden. In diesem Zusammenhang kommt dem öffentlichen Verkehr eine große Bedeutung zu.

Die wichtigsten Barrieren für die Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel sind fehlende oder ungenügende Angebote (vor allem im ländlichen Raum), Nutzungskosten, eine individuelle Aversion gegen ihre Nutzung und fehlende Informationen zum ÖV-Angebot (Link et al., 2015: S. 6-11). Die Verfügbarkeit von Informationen hat sich durch das Internet, vor allem das mobile Internet im Zusammenhang mit Smartphones, deutlich verbessert. Wearable Devices – wie Smartglasses, Smartclothes oder Smartwatches – haben das Potenzial, bei unverändertem Informationsinhalt den Informationsbezug weiter zu vereinfachen: Sie erhöhen die Handlungsfreiheit, indem NutzerInnen das Smartphone nicht mehr in der Hand halten müssen, sondern diese für andere Tätigkeiten frei haben. Dies kann gerade für Personen, die Kinder begleiten oder Gepäck tragen, mobilitätseingeschränkte Personen und FahrradfahrerInnen relevant sein.

Im europäischen Forschungsprojekt Guide2Wear (www.guide2wear.eu) wurden die Einsatzmöglichkeiten verschiedener Wearable Devices im Personenverkehr untersucht und ein Prototyp einer Navigationsapplikation für eine Smartwatch entwickelt. Er war Gegenstand eines Prototypentests auf NutzerInnenfreundlichkeit, Nützlichkeit, NutzerInnenakzeptanz und plausible Mobilitätsverhaltenswirkungen. Die Ergebnisse dieses Prototypentests werden im Folgenden vorgestellt.

2 Wearable Devices im Mobilitätsbereich

Wearable Devices sind elektronische Gegenstände mit einem Mikrocontroller, die mit dem Internet oder mit anderen Gegenständen vernetzt sind. Ihre Besonderheit ist, dass sie am Körper getragen (oder implantiert) werden (Tehrani, Michael, 2014). In diese Produktgruppe gehören Smartglasses, Smartwatches, Smartrings, Smartclothes oder Smartcontactlenses (PSFK, 2013). Nach dieser Definition gehören Smartphones nicht zu den Wearables, da sie nicht am Körper getragen, sondern in der Hand gehalten werden.

Wearable Devices können das Mobilitätsverhalten beeinflussen, indem sie den Informationsbezug erleichtern (Aguiléra et al., 2012: S. 667-668; Pradhan, Sujatmiko,

2014: S. 17-21). Sie erweitern den Vorteil von Smartphones – überall und ohne Aufwand Echtzeitinformationen zu beziehen – um die Komponente einer erhöhten Handlungsfreiheit: Die das Gerät nutzende Person kann andere Tätigkeiten mit ihren Händen ausüben und muss teilweise nicht einmal mehr z.B. bei Smartglasses oder über Vibrationen kommunizierenden Geräten auf das Display schauen (Samsel et al., 2015: S. 2). Das erhöht prinzipiell die Verkehrssicherheit, erleichtert das Tragen von Gegenständen oder die Begleitung von Personen wie Kindern und vereinfacht den Informationsbezug in bestimmten Situationen etwa beim Fahrradfahren (Tingbacke, 2015: 32). Prinzipiell unterstützen sie die NutzerInnen auf allen Wegen, deren Durchführung durch Informationen erleichtert oder erst ermöglicht wird. Dies gilt insbesondere für Nicht-Routine-Wege, aber auch intermodale Wege, bei denen mehrere Verkehrsmittel kombiniert werden. An der Schnittstelle der einzelnen Verkehrsmittel oder Fahrzeuge haben Reisende häufig erhöhten Informationsbedarf (zur kleinräumigen Navigation, Verfügbarkeit bestimmter Verkehrsmittel oder Verkehrssysteme wie Bikesharing- oder Carsharingsystemen, Anschlussfahrzeugen, Wartezeiten).

Wearable Devices haben jeweils produktspezifische Eigenschaften und Einschränkungen und eignen sich daher für unterschiedliche Personengruppen und Verwendungszwecke. Im Bereich Personenmobilität eignen sich Smartglasses insbesondere für Navigationsaufgaben, Smartclothes bzw. Smarttrings für Zugangskontrollen zur Fahrzeugen oder Haltestellen und dadurch für Ticketingfunktionen, während Smartwatches ein Potenzial als Allround-Gerät ähnlich den Smartphones haben. Prioritäre Zielgruppen sind einer im Projekt Guide2Wear durchgeführten Delphi-Studie zufolge aufgrund des Informationsbedarfs prinzipiell alle Personen mit unregelmäßigen oder unbekanntem Wegen und nicht voll ausgeprägten Mobilitätsroutinen wie Touristen, Geschäftsreisende und gelegentliche ÖV-NutzerInnen, aber auch Personen mit Mobilitätseinschränkungen oder Jugendliche.

3 Der Guide2Wear-Prototyp

Das zentrale Ziel des Projekts Guide2Wear war es, eine Applikation für ein Wearable Device zu entwickeln, die intermodales Mobilitätsverhalten unterstützt. Auf Grundlage vorbereitender Untersuchungen fiel die Entscheidung auf eine Navigationsapp für eine Smartwatch (Abbildung 1).

Der App-Prototyp zeigt die gesamte Wegekette und unterstützt so die Tür-zu-Tür-Navigation. Er fokussiert dabei auf öffentliche Verkehrsmittel und Fußwege, wobei die Informationen zu den Fußwegen analog für die Fahrradnutzung gelten. Die Abfahrten der öffentlichen Verkehrsmittel werden in Echtzeit angezeigt. Neben den Haltestellen des öffentlichen Verkehrs werden auch Bikesharing-Stationen und die Anzahl der dort verfügbaren Fahrräder angezeigt (Abbildung 2).

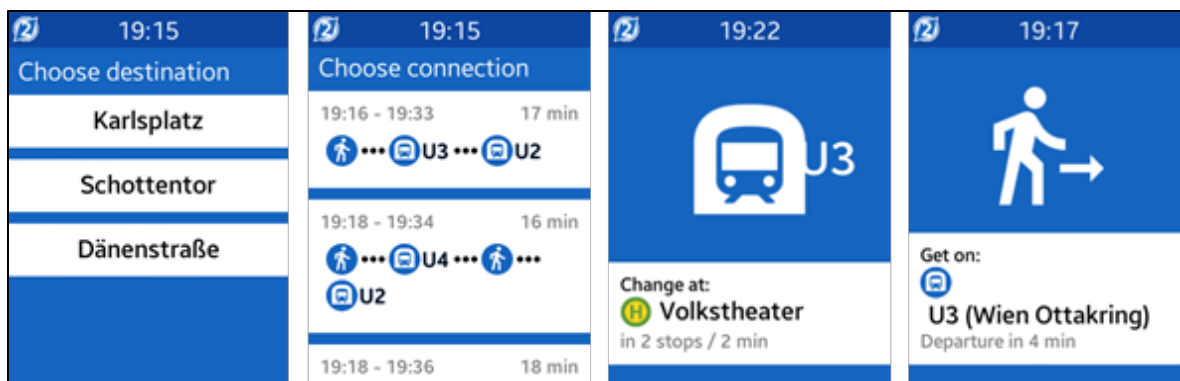


Abbildung 1: Screenshots der Navigationsapp; Ansicht auf der Smartwatch

Aufgrund des begrenzten Speicherplatzes bzw. fehlender Kommunikationskomponenten kann die Smartwatch nicht als Stand-Alone-Gerät verwendet, sondern muss mit einem Smartphone verbunden werden. Die Navigationsapp kann über beide Geräte gesteuert werden. Bei einer Bedienung über die Smartwatch ist der Funktionsumfang aufgrund der begrenzten Displaygröße eingeschränkt. Beispielsweise können Abfahrtsort und Abfahrtszeitpunkt nicht variiert werden und es sind nur drei als Shortcut eingespeicherte Ziele wählbar. Die Geräte-NutzerInnen-Kommunikation erfolgt über Sprache, Vibration, Textnachrichten (mit Symbolen) und Karten.

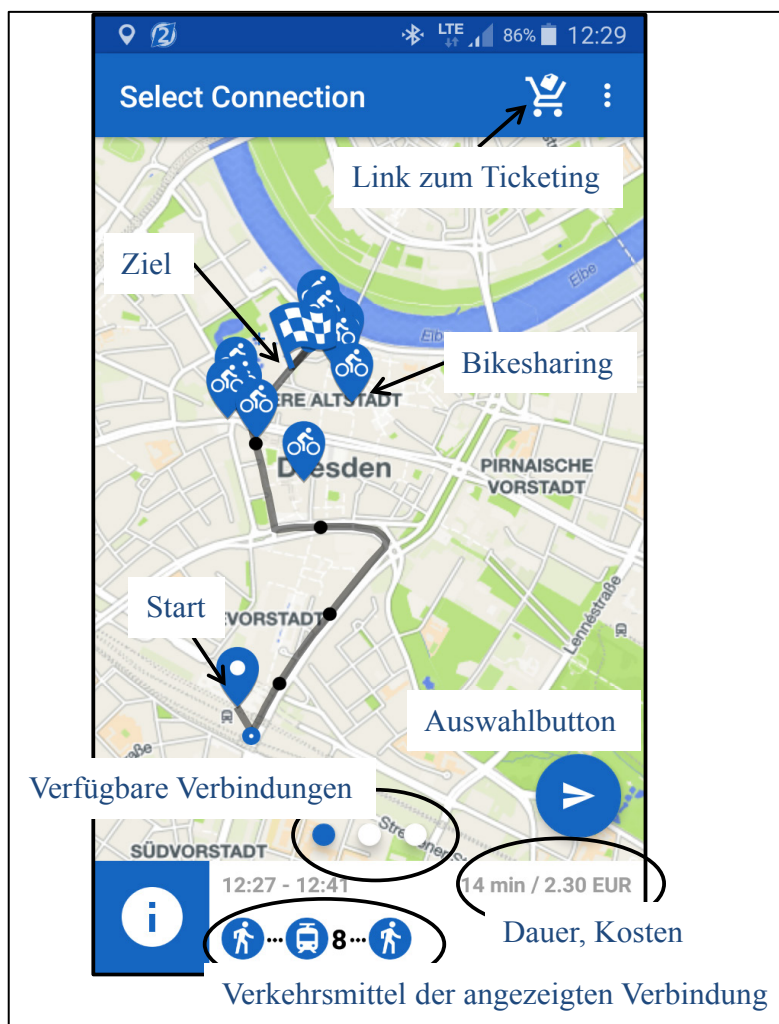


Abbildung 2: Vorgeschlagene Route; Darstellung auf dem Smartphone

Funktionseinschränkungen des Prototypen sind: (i) Die Ticketing-Funktion ist nur als Platzhalterfunktion implementiert, da eine volle Integration aus rechtlichen Gründen nicht möglich war. (ii) Für das Wiener Verkehrsnetz werden keine Polylinien zwischen den Haltestellen veröffentlicht. Überall wo sie nicht händisch vom Projektteam nachgetragen wurden, wird daher die Luftlinie als Fahrweg zwischen zwei Haltestellen angenommen. Die App lokalisiert den Standort des Nutzenden über GPS, weswegen es während ÖV-Fahrten zu Abweichungen von der vorgegebenen Route kommen kann. (iii) Die verwendete Smartwatch hat keine Kompassfunktion wodurch die Möglichkeiten der Navigation und Orientierung eingeschränkt sind. Das ist durch das drahtlose, auf Magnetismus basierende Laden der Smartwatch bedingt, was eine Kompassfunktion verhindert. Als Lösung wurden Umgebungskarten implementiert, die die Orientierung erleichtern.

4 Der Prototypentest – Methodische Anmerkungen

Der Prototyp der Navigationsapp für eine Smartwatch wurde im Juli 2016 in Wien auf NutzerInnenfreundlichkeit und Nützlichkeit getestet. Zusätzlich wurden NutzerInnenakzeptanz und plausible Mobilitätsverhaltenswirkungen erfasst. Zielgruppen waren:

- Im Sinne eines (Mobilitäts-)ExpertInnen-Tests TeilnehmerInnen der Guide2Wear-Endkonferenz und der Walkspace-Konferenz (Baden, AT). Diese Gruppe gehört zumindest zum Teil auch zur Prototypen-Zielgruppe der Geschäftsreisenden und TouristInnen
- Entsprechend der Zielgruppendefinition für den Prototypen gelegentliche ÖV-NutzerInnen ohne ÖV-Jahreskarte

Das Untersuchungsdesign sah verschiedene Befragungen und die selbstständige Durchführung vorgegebener Wege vor. Dazu wurden den TestnutzerInnen eine Smartwatch (Samsung Gear S2) und ein Smartphone zur Verfügung gestellt. Die Testpersonen wurden von ProjektmitarbeiterInnen begleitet, die Beobachtungen notierten und falls unumgänglich, Hilfestellungen anbieten konnten. Zusätzlich wurden die Testpersonen gebeten, Beobachtungen, Probleme und Erkenntnisse mit der Memo-Funktion des Smartphones aufzuzeichnen.

Einleitend war ein Fragebogen zur Nutzung von Wearable Devices und zum allgemeinen Mobilitätsverhalten zu beantworten (Internet- oder Papierfragebogen; im Folgenden „einleitender Fragebogen“). Mit dem Wiener Verkehrssystem vertraute Personen sollten zunächst einen ihnen bekannten und danach zwei unbekannte Wege durchführen, alle anderen Personen drei unbekannte Wege. Nach jedem Weg war ein Fragebogen zu den gewonnenen Erfahrungen auf dem Smartphone zu beantworten, wobei bei bekannten und unbekanntem, sowie beim ersten und bei den folgenden Wegen unterschiedliche Fragen gestellt wurden. Abschließend war ein Papierfrage-

bogen zu NutzerInnenfreundlichkeit, Nützlichkeit, NutzerInnenakzeptanz und plausiblen Mobilitätsverhaltenswirkungen dieser oder einer vergleichbaren Navigationsapp sowie der Smartwatch zu beantworten („abschließender Fragebogen“). Für die meisten Fragen wurde eine siebenstufige Antwortskala (stimme überhaupt nicht zu, stimme nicht zu, stimme eher nicht zu, neutral, stimme eher zu, stimme zu, stimme völlig zu) vorgegeben.

Der durchgeführte Prototypentest ist kein klassischer Usability-Test. Der Fokus lag weniger auf einer detaillierten Bewertung der Handhabbarkeit, sondern auf der allgemeinen Zufriedenheit der NutzerInnen und ihrer Einschätzung möglicher Verhaltenswirkungen. Aufgrund der zwar für einen Prototypentest großen, aber insgesamt doch begrenzten TeilnehmerInnenzahl können keine Gruppenvergleiche mit Anspruch auf signifikante Ergebnisse durchgeführt werden.

Einige Ergebnisse des Prototypentests betreffen ausschließlich den Guide2Wear-Prototypen; das gilt beispielsweise für die Fragen zur NutzerInnenfreundlichkeit. Andere Ergebnisse können auf andere Smartwatches oder Navigationsapps übertragen werden.

5 Sample: Soziodemographie, Mobilitätsverhalten, Besitz von Wearable und Portable Devices

Insgesamt haben 32 TestnutzerInnen mindestens einen Fragebogen ausgefüllt, 18 Personen haben alle Fragebögen beantwortet. 27 Personen haben den einleitenden Fragebogen zum Besitz von Wearable Devices, ihrem Mobilitätsverhalten und zur Soziodemographie beantwortet. Die 24 Personen, die mindestens einen der nach den Fahrten zu beantwortenden Fragebogen beantworteten, haben im Schnitt zu 2,3 Fahrten Fragebögen ausgefüllt.

23 TestnutzerInnen waren TeilnehmerInnen einer der beiden Konferenzen. Die anderen neun TestnutzerInnen wurden auf verschiedene Arten rekrutiert und gehören zur zweiten Zielgruppe. 19 der 27 Personen, die den einleitenden Fragebogen beantworteten, wohnen in Wien. Die anderen acht Personen hielten sich aus beruflichen Gründen in der Stadt auf. Sie gehören daher zur Zielgruppe des Prototypen „Geschäftsreisende und Touristen“. Drei dieser acht Personen gaben an, mit dem Wiener öffentlichen Verkehrssystem vertraut zu sein.

15 TestnutzerInnen sind weiblich; Neun TestnutzerInnen sind Studierende oder Auszubildende, elf vollzeitbeschäftigt und sieben teilzeitbeschäftigt. Keine mobilitätseingeschränkte Person nahm am Prototypentest teil. Die Altersspannweite lag zwischen 23 und 59 Jahren mit einem Mittelwert von 36 Jahren und einem Median von 29 Jahren.

Die meisten TestnutzerInnen gaben an, mindestens ein Portable Device zu besitzen: 24 Personen ein Smartphone und knapp die Hälfte (13 Personen) ein Tablet.

Wearable Devices sind wenig verbreitet. Eine Person besitzt eine Smartwatch, niemand Smartglasses oder Smartbands (Fitnesstracker). Drei Personen gaben an, noch nie von Smartglasses und vier noch nie von Smartbands gehört zu haben. Kaum eine TestnutzerInn hat ausgeprägte Kaufabsichten für Wearables: Jeweils eine Person überlegt, Smartglasses oder eine Smartwatch zu kaufen, während drei Personen den Kauf eines Smartbands erwägen. TestnutzerInnen, die ein Wearable oder Portable besitzen, gaben an, ihr(e) Gerät(e) im Durchschnitt an einem Werktag 2,7 Stunden zu nutzen. Die Spannweite liegt zwischen null und zehn Stunden.

56 % der Befragten tragen im Alltag eine Uhr. Der Kenntnisstand zu Wearable Devices ist unter diesen Personen höher, sie haben eher diesbezügliche Kaufabsichten oder besitzen ein Wearable.

Das durchschnittliche Mobilitätsverhalten ist durch die Nutzung des eigenen Fahrrads (33 % der Befragten gaben eine tägliche Nutzung an) und öffentlicher Verkehrsmittel (tägliche Nutzung: 40 %) geprägt. 60 % der Befragten gaben an, das Fahrrad mindestens einmal in der Woche zu nutzen. Das gilt für 80 % der Befragten in Bezug auf öffentliche Verkehrsmittel. Je 20 % nutzen den Pkw wöchentlich als FahrerIn oder MitfahrerIn. Car- und Bikesharingangebote werden selten genutzt.

Die BesitzerInnen eines Wearable oder Portable Devices wurden nach der gegenwärtigen Nutzung dieser Geräte für mobilitätsrelevante Zwecke gefragt (Tabelle 1). Berücksichtigt sind nur mindestens monatlich genutzte Verkehrsmittel.

Die Befragten nutzen ihre Geräte am häufigsten im Zusammenhang mit der ÖV-Nutzung – sowohl vor als auch während der Fahrt – und insbesondere auch bei bekannten Wegen. Die Geräte kommen auch bei der Navigation auf Fuß- und Pkw-Wegen zum Einsatz, allerdings fast ausschließlich auf unbekanntem Wegen. Für Fahrradfahrten spielen mobile Geräte eine untergeordnete Rolle. Nur wenige TestnutzerInnen verwenden Carsharing-Fahrzeuge. Falls sie das tun, ist die Nutzung fast immer mit der Nutzung von Wearables (Suche, Reservierung und Aufsperrern der Fahrzeuge) verbunden.

Der Unterschied in der Nutzung von Wearables zwischen öffentlichen und allen anderen Verkehrsmitteln kann auf vier Ursachen zurückgeführt werden: (i) die (einfachere) Möglichkeit zur Nutzung des Smartphone bei ÖV-Fahrten, eine Möglichkeit, die bei Fahrrad- oder Pkw-Fahrten eingeschränkt ist; (ii) die Möglichkeit im gut ausgebauten Wiener ÖV-Netz mit vielen Umsteigeoptionen, den Zeitaufwand durch situationsspezifisch optimale Verbindungen zu minimieren, was bei (bekanntem) Fußwegen oder Pkw-Wegen nicht in diesem Ausmaß möglich ist; (iii) die Relevanz des subjektiven Gefühls, gut informiert zu sein, was bei Verkehrsmitteln ohne direkte Einflussmöglichkeit des Nutzenden – der im ÖV passiver Fahrgast ist – wichtiger ist; (iv) die Notwendigkeit und Möglichkeit, auf Abweichungen vom Fahrplan zu reagieren.

Eine Besonderheit kommt der Nutzung der Geräte auf unbekanntem Fahrradfahren zu. Es ist nicht davon auszugehen, dass weniger Informationen benötigt werden als auf unbekanntem Fuß- und Pkw-Wegen, stattdessen muss von einer zu geringen Nützlichkeit verfügbarer Geräte oder Anwendungen für dieses Verkehrsmittel ausgegangen werden.

	Personen [Anzahl]	Auf (fast) allen Wegen	Auf unbe- kannten We- gen	Verwende Funktion nicht
Carsharing: Leihe	6	67 %	0 %	33 %
ÖV: Suche einer Verbin- dung (vor der Fahrt)	25	60 %	32 %	8 %
ÖV: Anpassung während der Fahrt (bei Störung o.ä.)	25	52 %	28 %	20 %
Mobilitätsverhalten/ sport- liche Aktivität: Tracking	25	24 %	8 %	68 %
Wahl des Verkehrsmittels	25	16 %	76 %	8 %
Fußweg: Navigation	25	16 %	72 %	12 %
ÖV: Ticketing	25	8 %	16 %	76 %
Auto: Navigation	13	0 %	69 %	31 %
Fahrrad: Navigation	16	0 %	63 %	37 %

Tabelle 1: Mobilitätsrelevante Nutzung von Wearables/Portables (n=25 Personen)

Die TestnutzerInnen gaben im Fragebogen im Durchschnitt bei 4,7 der 9 in Tabelle 1 genannten Tätigkeiten an, sie mit ihrem Portable/Wearable immer oder im Bedarfsfall auszuüben (Eine Person, die mit dem Smartphone die genannten ÖV-bezogenen, aber keine anderen mobilitätsrelevanten Tätigkeiten ausübt, hätte dementsprechend drei Tätigkeiten angegeben). Die meisten TestnutzerInnen (88 %) nutzen ihr(e) Gerät(e) für mindestens vier Funktionen. Das Minimum liegt bei null, das Maximum bei sieben Funktionen (je n=1 Person).

6 NutzerInnenfreundlichkeit

Die NutzerInnenfreundlichkeit und hierbei insbesondere die Handhabbarkeit und Verständlichkeit der Navigationsapp ist für die NutzerInnenerfahrung von fundamentaler Bedeutung. Sie wurde anhand verschiedener Kategorien erfasst. Die Formulierungen der Fragen zielten entweder explizit auf die Navigationsapp oder die Smartwatch ab. Eine bewusste oder unbewusste wechselseitige Beeinflussung kann aber nicht ausgeschlossen werden.

6.1 Intuitive Handhabbarkeit und Veränderung während des Prototypentests

Nach dem ersten Weg wurden die TestnutzerInnen nach Ihre Wahrnehmung der Handhabbarkeit der Navigationsapp befragt (Tabelle 2) („Die Bedienung der Navigationsapp war intuitiv verständlich). Eine deutliche Mehrheit (65 %) erachten die Navigationsapp als (eher) intuitiv verständlich, 13 % sind diesbezüglich unentschieden.

In diesem Zusammenhang ist ein Einfluss der Vertrautheit mit dem Untersuchungsgebiet zumindest möglich. Alle vier Personen, die die intuitive Verständlichkeit (eher) verneinen, waren zum ersten Mal auf dieser Route unterwegs, während jede zweite Person, die die intuitive Verständlichkeit (eher) bejahte, den Weg zumindest schon einmal durchgeführt hatte. Studierende und Vollzeit-Beschäftigte, Männer und jüngere Personen sowie regelmäßige ÖV-NutzerInnen bewerten die intuitive Verständlichkeit überdurchschnittlich positiv. Es kann kein statistischer Zusammenhang zwischen der aktuellen Intensität der Nutzung von Wearables/Portables für mobilitätsrelevante Zwecke und der Bewertung der intuitiven Handhabbarkeit aufgezeigt werden.

Nach 1. Weg: Intuitive Handhabbarkeit	Nach 2. Weg: Veränderung	Nach 3. Weg: Veränderung	Personen [Anzahl]
(eher) schlecht	schlechter	keine Veränderung	1
(eher) schlecht	besser	-	2
(eher) schlecht	besser	besser	1
neutral	schlechter	besser	1
neutral	-	schlechter	1
(eher) gut	schlechter	schlechter	3
(eher) gut	keine Veränderung	besser	2
(eher) gut	keine Veränderung	keine Veränderung	1
(eher) gut	besser	-	1
(eher) gut	besser	keine Veränderung	2
(eher) gut	besser	besser	3

Tabelle 2: Handhabbarkeit der Navigationsapp nach den Wegen (n=15-18 Personen)

Nach dem zweiten und dritten Weg wurde die Wahrnehmung der Handhabbarkeit der Navigationsapp erneut erhoben („Ich konnte die Navigationsapp jetzt besser bedienen als zu Beginn“)(Tabelle 2). Fünf Personen gaben nach dem zweiten Weg an, dass sie nun schlechter mit der App umgehen könnten, neun einen sichereren Umgang. Nach dem dritten Weg sahen vier Personen eine Verschlechterung und sieben

eine Verbesserung. In der Gesamttendenz geben fünf Personen eine Verschlechterung und 12 Personen eine Verbesserung oder eine gleichbleibend gute Handhabbarkeit an. Dies weist auf einen Lern- oder Trainingseffekt hin.

6.2 *Verständlichkeit der Suche und Auswahl einer Verbindung oder Route*

90 % erachten die Suche einer Verbindung oder Route als zumindest eher einfach (weitere 5 % haben eine neutrale Meinung), 65 % fanden die Auswahl einer Verbindung oder Route zumindest eher einfach (10 % neutral) (abschließender Fragebogen: „Die Suche einer Verbindung oder Route ist einfach.“ und „Die Auswahl einer Verbindung oder Route ist einfach.“). Die Auswahl einer Verbindung oder Route wird auf dem Smartphone aber als einfacher und übersichtlicher empfunden, da auf dem Smartphone mehrere Verbindungen übereinander abgebildet werden und die Auswahl durch „Antippen“ einer Verbindung erfolgt und nicht durch einen Bestätigungsbutton (siehe Abbildungen 1 und 2).

6.3 *Verständlichkeit der Anweisungen der Navigationsapp*

Nach jedem Weg wurde nach der Verständlichkeit der Anweisungen der Navigationsapp gefragt („Ich konnte die Anzeigen des Navigationsgeräts gut verstehen.“)(Abbildung 3). Die meisten Befragten verstanden die Anweisungen der Navigationsapp nach dem ersten Weg (eher)(65 %). Dieser Anteil steigt nach dem zweiten Weg deutlich und nimmt danach wieder etwas ab, verbleibt aber oberhalb des Ausgangsniveaus.

Berichtete Probleme betrafen vor allem die unklare Orientierung an Umsteigehaltestellen sowie bei Fußwegen. Beide Probleme sind nicht ursächlich in der Navigationsapp zu verorten, sondern haben ihre Ursache in den angeführten Rahmenbedingungen des Prototypen: dem fehlenden Kompass und den fehlenden Polylinien, die eine genaue Verortung des abfahrenden Fahrzeugs an komplexen Haltestellen erschweren.

Dementsprechend ist anzunehmen, dass die Verschlechterung der Bewertungen nach dem zweiten und dem dritten Weg zumindest teilweise am Untersuchungsdesign liegt: Der dritte Weg endete am Ausgangspunkt des ersten Weges, was in jedem Fall einen Fußweg beinhaltete, während Ausgangs- und Endpunkt des zweiten Weges in der Regel eine ÖV-Haltestelle war. Dadurch wurden im Rahmen des zweiten Weges häufig keine Fußwege zurückgelegt, wodurch die Probleme der Navigationsapp bei der FußgängerInnennavigation nicht relevant waren.

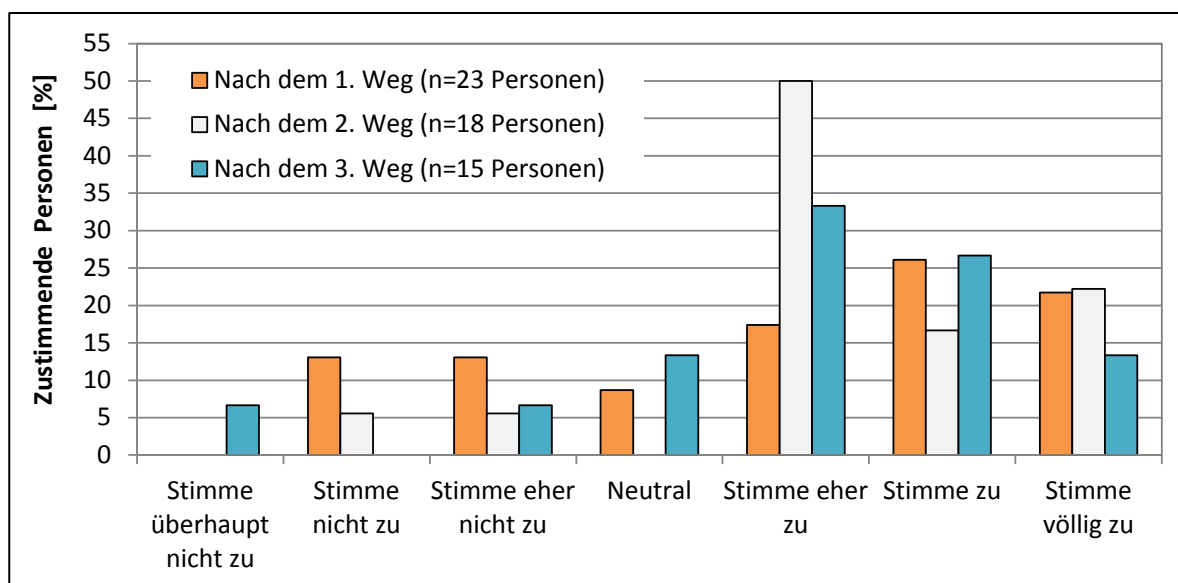


Abbildung 3: "Ich konnte die Anweisungen der Navigationsapp gut verstehen"

6.4 Smartphone und Smartwatch als Plattform für eine Navigationsapp

Im Vergleich mit dem Smartphone sind die Anweisungen auf der Smartwatch schwerer zu verstehen (abschließender Fragebogen: „Es ist leichter, Anweisungen auf der Smartwatch als auf dem Smartphone zu folgen.“). Lediglich 15 % sehen (leichte) Vorteile bei der Smartwatch, 65 % der Befragten dagegen Vorteile beim Smartphone, mehr als die Hälfte von ihnen (35 % aller Befragten) sogar große Vorteile. In diesem Zusammenhang wurde die geringe Displaygröße und die dadurch eingeschränkte Übersichtlichkeit als entscheidendes Argument angeführt; darüber hinaus wurde das (durch die verwendete Smartwatch bedingte) Fehlen eines Kompasses und dadurch die unklaren Richtungsangaben bei Fußwegen mehrfach genannt.

6.5 Handhabbarkeit: Gesamteindruck

Im abschließenden Fragebogen wurden die TestnutzerInnen nach ihrem Gesamteindruck der Handhabbarkeit der Navigationsapp befragt (abschließender Fragebogen: „Die Navigationsapp ist einfach zu bedienen“). 85% der Befragten finden die Navigationsapp zumindest eher einfach zu bedienen (40 % stimmen zu, 20 % stimmen völlig zu), nur eine Person stimmt der Aussage eher nicht zu.

7 Nützlichkeit

Nützlichkeit bedeutet, dass ein Gerät den Nutzenden bei der beabsichtigten Handlung unterstützt. Hier gibt es klare Zusammenhänge mit der NutzerInnenfreundlichkeit – wenn ein Gerät oder eine Anwendung unverständlich oder schwer zu handhaben ist, ist auch die Nützlichkeit eingeschränkt.

7.1 *Nützlichkeit der übermittelten Informationen*

Im Anschluss an jeden Weg wurden drei Fragen zur Nützlichkeit der Informationen gestellt:

- “Alle (...) benötigten Informationen wurden bereitgestellt“
- “Es wurden Informationen bereitgestellt, die (...) nicht benötigt wurden.“
- „Die angegebenen Informationen (Fahrzeit, Abfahrtszeit etc.) waren richtig.“

Jeweils die Hälfte der TestnutzerInnen stimmte der ersten Aussage nach dem ersten Weg zu bzw. nicht zu, die Antworten sind weitgehend symmetrisch verteilt (zum Informationsinhalt, siehe Abbildung 2). Nach dem zweiten Weg gibt es eine leichte Verschiebung, nach dem dritten Weg eine stärkere Verschiebung hin zu positiveren Antworten. Da der Informationsinhalt im Laufe des Prototypentests nicht geändert wurde, kann dies als ein Lerneffekt in Bezug auf die Interpretation der Anweisungen der Navigationsapp interpretiert werden. Als fehlende Informationen wurden die bereits angeführten Anweisungen zur FußgängerInnennavigation und zur Orientierung an komplexen Haltestellen genannt. Vereinzelt wurden verspätete oder ausbleibende Vibrationen erwähnt. Dies ließe sich durch die Anpassung der Geräteeinstellungen beheben.

Aus Sicht der meisten NutzerInnen werden keine oder nur wenige nicht benötigte Informationen bereitgestellt (60 %-83 % nach den einzelnen Wegen). In dieser Bewertung spiegelt sich die Zielsetzung der Entwicklung der Navigationsapp zur Begrenzung auf essentiell benötigte Informationen und eine kompakte Darstellungsform wieder. Vier TestnutzerInnen kritisierten die nicht relevanten Bikesharing-Standorte oder ihre Darstellung, die die Übersichtlichkeit der Kartendarstellung reduzieren würden.

40 % der Befragten nahmen nach dem ersten Weg und 60 % nach dem zweiten und dritten Weg die zur Verfügung gestellten Informationen als richtig wahr. Als Ursachen für die falschen Wahrnehmungen wurden falsche Zeitangaben und die nicht richtige Verortung des Standortes während der Fahrten angeführt sowie unklare oder falsche Anweisungen der Navigationsapp. Dies könnte in der ungenauen Datengrundlage – etwa zu den Echtzeitdaten oder den angeführten Polylinien – begründet sein, oder in Fehlern des Prototyps. Insbesondere bezüglich der Zeitangaben wurde auf Echtzeitdaten der Wiener Linien zurückgegriffen. Hier kommt somit eine hohe Anspruchshaltung der TestnutzerInnen zum Ausdruck.

7.2 *Nützlichkeit der Navigationsapp*

Nach jedem Weg wurde die Nützlichkeit der Navigationsapp explizit erhoben („Mit der Navigationsapp konnte ich diesen Weg gut durchführen.“). Nach dem ersten Weg stimmt je die Hälfte der Befragten der Aussage (eher) zu oder nicht zu. Der Anteil der zustimmenden Personen steigt über 55 % nach dem zweiten Weg zu 60 % nach dem dritten Weg. Der Anteil der Personen, die völlig zustimmen, steigt dabei

von 4 % auf 20 %. Dies ist wiederum ein Indikator für einen Lernprozess. Eine mangelnde Nützlichkeit wurde wiederum auf die Probleme der FußgängerInnennavigation und die Orientierung an komplexen Haltestellen zurückgeführt.

8 NutzerInnenakzeptanz von Navigationsapp und Smartwatch

Die NutzerInnenakzeptanz bezieht sich auf die Zufriedenheit der TestnutzerInnen mit der Navigationsapp und der Smartwatch. Die Bewertung der Smartwatch erfordert eine Abstraktion von der Navigationsapp und ist daher keine triviale kognitive Herausforderung für die TestnutzerInnen.

8.1 *Komfort der Nutzung der Smartwatch*

70 % der Befragten empfinden die Smartwatch als (eher) komfortables Gerät (abschließender Fragebogen: „Die Handhabung der Smartwatch ist angenehm.“). 40 % stimmen der Aussage eher zu und 30 % stimmen zu. Jeweils eine Person stimmt überhaupt nicht, nicht oder eher nicht zu. Frauen und ältere TestnutzerInnen äußern eher eine ablehnende Haltung. Das Antwortverhalten variiert nicht in Abhängigkeit davon, ob die antwortende Person eine Armbanduhr trägt oder wie routiniert sie Wearables oder Portables verwendet.

8.2 *Eignung der Smartwatch als Plattform für eine Navigationsapp*

Obwohl die verwendete Smartwatch als komfortables Gerät wahrgenommen wird, ergibt sich eine unklare Tendenz zu ihrer Eignung als Plattform für eine Navigationsapp (abschließender Fragebogen: „Die Smartwatch eignet sich gut als Plattform für eine Navigationsapp.“). Jede der sieben Antwortkategorien wird von zwei bis vier Personen angegeben: 35 % der Befragten äußern eine (eher) ablehnende und 50 % eine (eher) zustimmende Sichtweise in dieser Frage. Begründungen für die Zustimmung sind die Möglichkeit der „freehand -Operation“ und dass man keine Befürchtungen haben muss, dass das Smartphone auf den Boden fällt oder gestohlen wird. Zweifel werden vor allem mit der geringen Displaygröße begründet. Ein Grund für dieses Antwortmuster mag auch in der Vertrautheit mit der Nutzung und den Anweisungen des Smartphones liegen (siehe auch Tabelle 1), während die Smartwatch für fast alle Testpersonen ein ungewohntes Gerät war. Zudem wurde im Prototypentest ein Leihgerät verwendet, das nicht auf die individuellen Anforderungen der TestnutzerInnen eingestellt war und deswegen die wahrgenommene Eignung reduzieren kann.

8.3 *NutzerInnenakzeptanz im engeren Sinne*

Die Kernfrage zur NutzerInnenakzeptanz ergibt eine dreiteilige Antwortverteilung (abschließender Fragebogen: „Können Sie sich vorstellen, diese oder eine ähnliche Navigationsapp auf einer Smartwatch zu verwenden?“). 60 % der Befragten gaben eine der drei mittleren Antwortmöglichkeiten („stimme eher nicht zu“ bis „stimme

eher zu“), 30 % stimmen überhaupt nicht zu und 10 % stimmen voll und ganz zu. Dies kann als Ausdruck einer klassischen Abfolge der Marktdurchdringung neuer technischer Geräte interpretiert werden: Eine vergleichsweise kleine Gruppe von Lead Usern nutzt als Erste ein Gerät, während die Mehrzahl sich abwartend bis skeptisch verhält (Von Hippel, 1986: S. 791-805, Morrison et al., 2010: S. 351-352).

9 Angenommene (Mobilitäts-)Verhaltenswirkungen

Originärer Zweck der Navigationsapp ist die Unterstützung des Mobilitätsverhaltens. Objektive Messungen sind nur im Rahmen eines großangelegten Vorher-Nachher-Kontrollgruppenansatzes möglich. Da dies mit einem sehr hohen Ressourcenaufwand verbunden wäre, erfolgte eine Beschränkung auf von den TestnutzerInnen als plausibel erachtete Mobilitätsverhaltenseffekte.

9.1 *Plausible Einsatzbereiche der Smartwatch*

Die TestnutzerInnen wurden einleitend gefragt, für welche mobilitätsrelevanten Einsatzbereiche sich eine Smartwatch eignet (einleitender Fragebogen: „Können Sie sich vorstellen, eine der folgenden Funktionen auf einer Smartwatch zu nutzen?“). 14 % der Befragten gaben an, definitiv keine Smartwatch kaufen zu wollen, während 19 % angaben, sich nicht vorstellen zu können, eine Smartwatch für mobilitätsrelevante Zwecke zu verwenden. Die am häufigsten genannten Einsatzbereiche sind „Navigation“ (52 %) und „Push-Nachrichten“ (Vibrationen)(48 %) im Fall von Störungen, als Hinweis zum Wechsel des Fahrzeugs oder für andere Zwecke. Beide Funktionen sind eher das Mobilitätsverhalten unterstützende Funktionen, für die kein oder kein großes Display benötigt wird. Die vorgelagerten Entscheidungen und Handlungen Routenwahl (37 %), Verkehrsmittelwahl (19 %) und Ticketing (11 %) wurden deutlich seltener genannt.

9.2 *Wahrscheinliche Wirkungen der Navigationsapp*

Im abschließenden Fragebogen wurden die Befragten gebeten, abzuschätzen, wie sich diese oder eine vergleichbare Navigationsapp – nach Behebung aller technischen Probleme und bei Richtigkeit und Verlässlichkeit der Informationen – auf ihr Mobilitätsverhalten auswirken könnte (abschließender Fragebogen: „Würden Sie wegen der Navigationsapp wahrscheinlich...“). Insgesamt wurden fünf mögliche Wirkungen abgefragt (Abbildung 4). Berücksichtigt wurden nur Antworten von Personen, die sich zumindest prinzipiell vorstellen könnten, eine smartwatchbasierte Navigationsapp zu nutzen (siehe Kapitel 8.3).

Eingedenk der Tatsache, dass nur wenige TestnutzerInnen eine Smartwatch besitzen oder diesbezügliche Kaufabsichten haben, können die Antworten dahingehend interpretiert werden, dass die angenommenen Verhaltensänderungen von den TestnutzerInnen als plausible Wirkungen einer smartwatchbasierten Navigationsapp aufgefasst werden. Eine negative Antwort kann dementsprechend bedeuten, dass die

Smartwatch ein bestimmtes Verhalten in der Wahrnehmung der antwortenden Person nicht unterstützt oder dass die Person diese Wirkung auf ihr eigenes Mobilitätsverhalten für nicht plausibel hält.

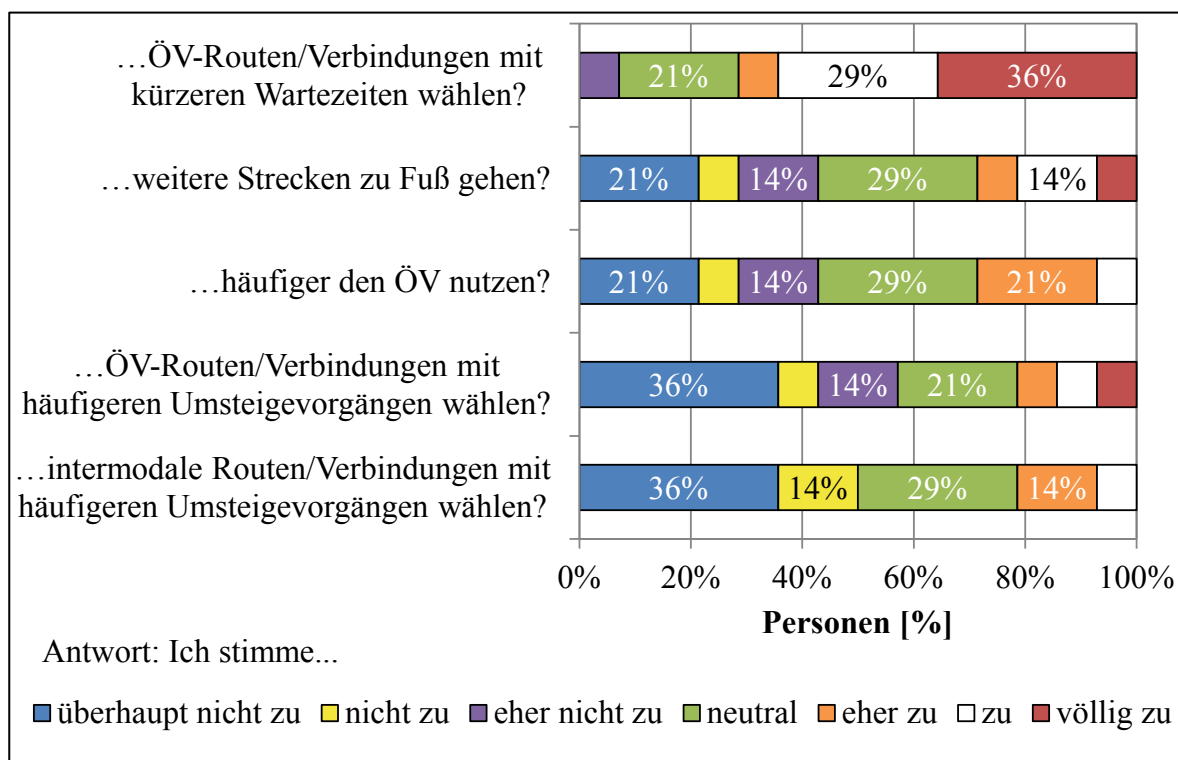


Abbildung 4: Antworten auf die Frage: “Würden Sie wegen der Navigationsapp wahrscheinlich...?” (n=14 Personen)

Die unwahrscheinlichste Wirkung einer solchen Navigationsapp ist, die Anzahl der Umsteigevorgänge zu erhöhen. Das gilt sowohl für reine ÖV-Wege als auch für intermodale ÖV-Wege unter Einbezug anderer Verkehrsmittel. Dies ist plausibel, da die Navigationsapp durch die Informationsbereitstellung den Umsteigekomfort nur geringfügig erhöht.

Zumindest begrenzte Verhaltenswirkungen können sich 30 % der Befragten in Bezug auf weitere Fußwege und die Häufigkeit der ÖV-Nutzung vorstellen. Dagegen erachten mehr als 70 % der Befragten Wirkungen der Navigationsapp auf einen spezifischen Aspekt der ÖV-Nutzung als plausibel: Die Wahl von Verbindungen mit kürzeren Wartezeiten bei Umsteigevorgängen. Offensichtlich werden hier große Potenziale der Navigationsapp gesehen. Als Gründe wurden angeführt, dass die Orientierung an einer Haltestelle durch die App erleichtert werden kann, Informationen über verbleibende Zeitfenster leichter abgerufen werden können als mit dem Smartphone, die App einfach auf notwendige Eile hinweisen kann und die Smartwatch bei schneller Bewegung Vorteile gegenüber dem in der Hand getragenen Smartphone hat.

9.3 Einsatzbereiche der Navigationsapp

Aus Sicht der TestnutzerInnen eignet sich die Navigationsapp vor allem für spezifische Situationen (abschließender Fragebogen: „Auf welchen Wegen würden Sie die Navigationsapp vorwiegend verwenden?“), insbesondere für unbekannte Wege (n=18 Personen). In dieser offenen Frage wurden vereinzelt auch Fahrten mit öffentlichen Verkehrsmitteln (n=2 Personen), sowie alle Wege, unter Zeitdruck zurückgelegte Wege und kurze Wege (je eine Nennung) genannt. Diese Antworten sind insofern überraschend, da das Smartphone von den Befragten nicht nur auf unbekanntem, sondern auf allen Wegen verwendet wird (siehe Tabelle 1).

10 Zusammenfassung und Fazit

Im Artikel wurden die Ergebnisse eines Prototypentests für eine smartwatchbasierte Navigationsapp beschrieben. Untersucht wurden die NutzerInnenfreundlichkeit, Nützlichkeit, NutzerInnenakzeptanz und plausible Mobilitätsverhaltenswirkungen.

Das Sample setzt sich überwiegend aus Personen zusammen, die zur Gruppe der „Digital Natives“ gerechnet werden können und die zumindest mit der Smartphone-Nutzung vertraut sind. Es sind aber wenige Lead User, die als erste Wearable Devices nutzen, im Sample vertreten. Einige TestnutzerInnen können als MobilitätsexpertInnen bezeichnet werden. Charakteristisch für ihre Alltagsmobilität ist die Nutzung der nachhaltigen Verkehrsmittel ÖV und Fahrrad.

Die NutzerInnenfreundlichkeit – insbesondere Handhabbarkeit und Verständlichkeit der Smartwatch und der Navigationsapp – wurde insgesamt positiv bewertet. Insbesondere die intuitive Verständlichkeit der Anweisungen und der Handhabung wurde positiv bewertet; Informationen können schnell und einfach abgerufen werden. Als problematisch wurde vor allem die geringe Displaygröße angeführt, wegen der einige TestnutzerInnen während des Prototypentests auf das Smartphone zurückgriffen; konkret wurden der eingeschränkte Funktionsumfang, Lesbarkeit und Bedienbarkeit durch fehlende Zoom-Möglichkeiten kritisiert. Dementsprechend wurde die Smartwatch von verschiedenen Personen nur als „Hilfs-Gerät“ wahrgenommen. Ein größeres Display verbunden mit einer Steuerung des Geräts über Sprache und einer Anpassung der Eingabe-, Output- und Darstellungsoptionen auf die individuellen Bedürfnisse wurde als wünschenswert angeführt.

Die Nützlichkeit der Navigationsapp wurde unterschiedlich bewertet. Von verschiedenen Personen wurde unter Verweis auf Ungenauigkeiten der räumlichen Verortung oder der Zeitangaben eine eher negative Bewertung abgegeben. Andere Personen kritisierten, dass die FußgängerInnennavigation nur eingeschränkt funktioniert, was insbesondere beim Umsteigen zwischen öffentlichen Verkehrsmitteln zu Problemen führt und dadurch die Nützlichkeit verringert. Insgesamt ist die Bewertung der Nützlichkeit aber eher positiv – zumindest perspektivisch betrachtet – da die in-

tuitiv nutzbare Smartwatch „freehand-Operation“ ermöglicht, was die Bewegungsfreiheit erhöht.

In diesem Zusammenhang ist es wichtig, zwischen Problemen des Prototyps und solchen in Bezug auf die Datengrundlage und die verwendete Hardware zu unterscheiden. Für die TestnutzerInnen ist die Ursache der Probleme nicht ersichtlich, wenn es für sie überhaupt einen Unterschied macht. Für die Bewertung des Prototyps und allfällige Empfehlungen ist diese Unterscheidung aber relevant. Die von den TestnutzerInnen angeführten Probleme sind überwiegend auf die verfügbare Datengrundlage (insbesondere fehlen Polylinien zur genauen Verortung von Haltestellen und Linien), fehlendes Wlan in den öffentlichen Fahrzeugen und die zur Verfügung stehenden Smartwatches, die keinen Kompass haben, weswegen keine Richtungspfeile verwendet werden können – zurückzuführen. EntwicklerInnen vergleichbarer Apps sollten daher auf einen vollen Funktionsumfang der Hardwareplattform achten, da dies ausschlaggebend für die NutzerInnenakzeptanz ist. Das gilt auch für die Richtigkeit und Vollständigkeit der übermittelten Informationen. Die hohe Qualität der auf dem Smartphone verfügbaren Informationen hat eine Anspruchshaltung der NutzerInnen öffentlicher Verkehrsmittel bedingt, die ungenaue Informationen zu den Fahrtzeiten und die Verortung der Fahrzeuge durch die fehlenden Polylinien nicht mehr akzeptieren.

Der überwiegend positive Eindruck betreffend NutzerInnenfreundlichkeit und Nützlichkeit wirkt sich in einer hohen NutzerInnenakzeptanz von Smartwatch und Navigationsapp aus – mit dem Prototypenstadium der Navigationsapp geschuldeten Einschränkungen. Insbesondere konnte eine Gruppe von möglichen Lead-Usern identifiziert werden.

Die TestnutzerInnen halten vor allem Wirkungen der Navigationsapp auf Fußwegen und die Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel für plausibel. Dagegen gehen die meisten TestnutzerInnen nicht davon aus, dass eine solche App einen Einfluss auf die Fahrradnutzung oder intermodale Wege haben könnte. Diese Sichtweise ist insoweit überraschend, da gerade bei Fahrradfahrten „freehand-Operation“ wichtig ist. Die wahrscheinlichste Wirkung ist, dass Verbindungen mit öffentlichen Verkehrsmitteln mit kürzeren Wartezeiten gewählt werden, da die Navigationsapp die Orientierung an den Haltestellen erleichtert oder per Push-Nachrichten angeratene Eile anzeigen kann.

Entsprechend den Ergebnissen des Prototypentests ist das Potenzial, durch die Smartwatch zusätzliche Personen zum Umstieg auf öffentliche Verkehrsmittel, zu mehr aktiver Mobilität und häufigeren intermodalen Wegen zu motivieren, begrenzt. Wirkungen sind eher auf aktuelle NutzerInnen öffentlicher Verkehrsmittel zu erwarten: Entsprechend der Ergebnisse des Prototypentests erhöht die smartwatchbasierte Navigationsapp die Zufriedenheit aktueller NutzerInnen öffentlicher Verkehrsmittel. Dies kann über Multiplikatoreffekte eher indirekt auf Nicht-NutzerInnen wirken.

Acknowledgements

Das Forschungsprojekt Guide2Wear (www.guide2wear.eu) wurde im Rahmen des Flagship Call 2013 „Future Travelling“ im Rahmen der ERA-NET TRANSPORT III-Ausschreibung gefördert. Fördergeber der österreichischen Projektpartner war die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG.

11 Literaturverzeichnis

- Aguiléra, A.; Guillot, C.; Rallet, A. (2012): Mobile ICTs and physical mobility: Review and research agenda. In: *Transportation Research Part A*, 46 (4), S. 664-672.
- Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (Bmvit)(2016): Österreich unterwegs 2013/2014. Ergebnisbericht zur österreichweiten Mobilitätserhebung „Österreich unterwegs 2013/2014“. Wien.
- Link, C.; Forward, S.; Nyberg, J.; Hellsten, H.; Bell, D.; Haupt, J.; Chaloupka-Risser, C.; Blondiau, T.; Nagel, I.; Jonuschat, H.; García, Jo.; García, Ju. (2015): Seamless travel: Customer requirements. Wien. Abgerufen am 20.11.2016 von www.guide2wear.eu/wp-content/uploads/2015/06/G2W_D2.2.pdf.
- Morrison, P. D.; Roberts, J.; Midgley, D.; (2002): The nature of lead users and measurement of leading edge status. In: *Research Policy*, 33 (2), S. 351–362.
- PricewaterhouseCoopers (PSFK)(2014): The wearable future. Abgerufen am 09.02.2015 von www.pwc.com/us/en/industry/entertainment-media/publications/consumer-intelligence-series.
- Pradhan, D.; Sujatmiko, N. (2014): Can smartwatch help users save time by making processes efficient and easier. Oslo.
- Samsel, C.; Dudschenko, I.; Kluth, W.; Krempels, K. H. (2015): Using Wearables for Travel Assistance. In: *WEBIST*, S. 635-641.
- Tehrani, K.; Michael, A. (2014): Wearable Technology and Wearable Devices: Everything You Need to Know. Abgerufen am 14.12.2016 von <http://www.wearabledevices.com/what-is-a-wearable-device>.
- Tingbacke, J. (2015): Smartwatches and Cycling. A practical adaptation to place-specific computing. *Interaction design*. Malmö.
- Umweltbundesamt (2016): Klimaschutzbericht 2016. Wien.
- Von Hippel, E. (1986): Lead Users: A Source of Novel Product Concepts. In: *Management Science* 32 (7), S. 791-805.

Organizational Flexibility and Aging Population in Germany

Nils Britze

SRH Hochschule Berlin, Ernst-Reuter Platz 10, 10965 Berlin,
nils.britze@srh-hochschule-berlin.de

1	Introduction.....	326
2	Older Workers' Work Ability.....	326
3	Organizational Flexibility.....	329
4	Older Workers in the Flexible Organization	331
5	Conclusion	333
6	References.....	334

Abstract:

This paper examines the relationship between organizational flexibility and investments into older workers work ability. The article builds on theory coming from demography and organizations' labor management. By reviewing the measures organizations can take to maintain older workers work ability and connecting them to approaches of organizational flexibility it can be hypothesized why some employers invest into age management and others do not. The research suggests that organizations that rely on functional flexibility and a "high-road" employment strategy are likely to maintain older workers work ability. Whereas employers that rely on numerical flexibility and a "low-road" employment strategy are less likely to invest into older workers work ability. This research is the foundation of further empirical investigation of the topic.

JEL Classification: D23, J10, M54

Keywords: Aging Population, Human Resource Management, Organizational Flexibility

1 Introduction

The aging population is a key challenge for organizations operating in high-income economies. On the one hand, organizations face competitive product markets that require a high level of organizational flexibility and on the other hand, the aging population requires steady investments in employees' work ability. Even though employment rates of older workers increased significantly – in the age group 50-54 by 5.5%, 55-59 by 16%, 60-64 by 97.6% and 65-69 by 100% – between 2002 and 2012 in Germany, employers seem reluctant about implementing specific human resource measures for older employees. In 2002, about 20% of German establishments had at least one specific measure for older employees in place. By 2011, these measures declined to 18% (Bechmann *et al.* 2012, Destatis 2014). At the same time, it is generally presumed that a longer work life needs to be accompanied by a high work ability – consisting of good health and proper competences – of older workers (Ilmarinen 2005)

This research addresses the lack of investments into older workers work ability by taking organizations' labor management into account. Thereby, the approach extends existing research on organizational flexibility (e.g. Atkinson 1984, Semlinger and Frick 1995, Kalleberg 2001, Dütsch and Struck 2010) and incorporates the role of older workers among organizations' human resource strategies. The following research question will be analyzed: "How does organizational flexibility impact investments in older workers work ability?". In order to answer this question, theoretical foundations are presented coming from research on older workers work ability (chapter II) and organizational flexibility (chapter III). These considerations will be merged in chapter IV "Older Workers in the Flexible Organization". The paper closes with final remarks and further research possibilities.

2 Older Workers Work Ability

Much of the research on older workers' work ability goes back to Juhani Ilmarinen's work at the Finish Institute of Occupational Health (e.g. Ilmarinen 2001, 2005, Gould *et al.* 2008). According to this concept, individuals' work ability depends on their health and functional capacities (first floor in figure 1), the knowledge and skills (second floor) as well as the values, attitudes and motivation (third floor) of a person. These individual factors can be called human resources. They are interrelated to work factors (fourth floor) such as working conditions, work demands, the work community and management. Moreover, the work ability is embedded in a person's close community, family and the society as a whole. The "house of work ability" in figure 1 depicts this holistic approach.

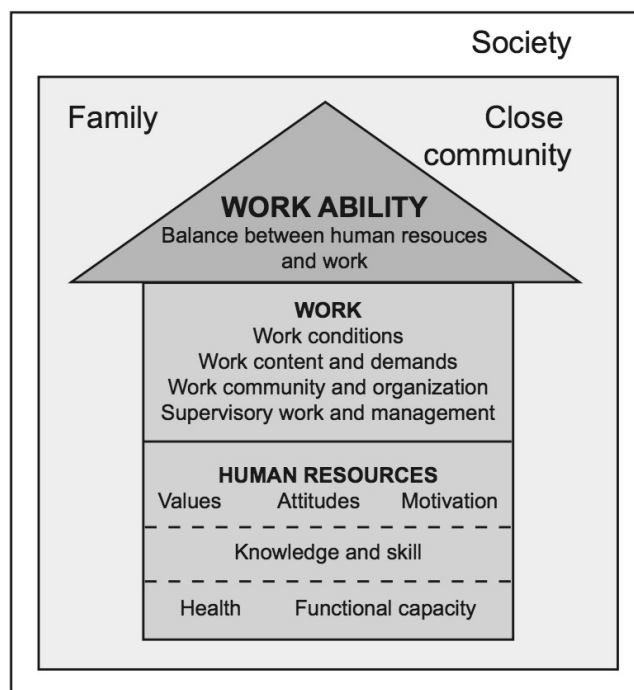


Figure 1: Work Ability House¹

Research on workers' work ability highlights the interrelation between individuals' health, skills, values and the working conditions an employer provides. The relationship between human resource (floor one to three) and the work sphere (floor four) is of particular importance for this research. Organizations can promote individuals' work ability by providing special human resource measures for older employees. These age management tools should be applied during life-course and they can be linked to different floors of the work ability house.

The first floor is addressed by the provision of *special workplaces* that could contain equipment to compensate for physical constraints (Boockmann *et al.* 2012). Another measure is the *individual adjustment of demands concerning performance and work* that could maintain health and functional capacities of workers. The *involvement in health promotion measures* is mostly preventive or addresses specific unhealthy habits. The second floor relates to workers' human capital. The *involvement of older workers in further training* is a formal approach to training and can be considered as a Beckerian investment in older workers' human capital. In addition, organizations could offer special training courses developed for older workers. These courses may address specific learning needs or are tailored towards the update of human capital. Therefore, maintaining older workers human capital should positively affect the knowledge and skill a person possess and thereby the work ability. *Mixed age teams* allow collaboration of different age groups in teams which could lead to knowledge transfer, exchange of ideas and is closely related to on-the-job training (Boockmann *et*

¹ Source: Gould *et al.* 2008, p. 19.

al. 2012). All these measures should have a positive effect on the third floor. Older workers values towards work, attitudes and motivation should be be stimulated by integrative human resource measures. Workers are expected to feel integrated at the work place, remain productive which should have a positive effect on their values, attitudes and motivation towards employment. The effect of partial retirement on workers' work ability is debatable. One the one hand, partial retirement may allow certain working time flexibility and could contribute to adjust work demands. On the other hand, it is mostly applied in a "block approach" which allows workers to retire early (Brussig 2015, Börsch-Supan *et al.* 2015). Early retirement shortens the amortization periods and employers might lack incentives for human capital investments (Becker 1962).

The largest German employer survey, the IAB Establishment Panel², includes items on age management every few years. Figure 2 shows that age management measures are still not very common among German employers. Most frequent measures are the *involvement of older workers in training offers* with 9 percent and *partial retirement* with 8 percent. Afterwards follow other integrative measures such as *mixed age teams* (6 percent), *involvement in health promotion measures* (4 percent), *individual adjustment of demands concerning performance and work* (4 percent) and *special equipped workplaces* (2 percent). *Trainings that are specifically designed for older workers* as well as *other measures* seem relatively unimportant with each 1 percent.

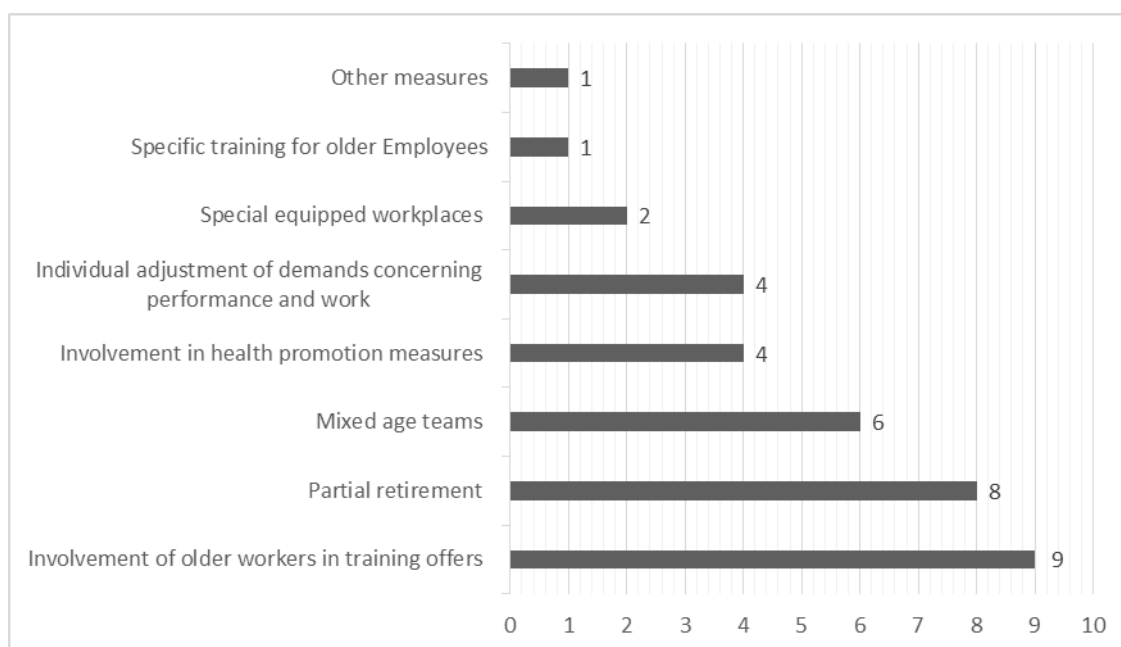


Figure 2: Age Management in German Establishments (in percent)³

² The IAB Establishment Panel is an annual representative survey, beginning in 1993 in West Germany and 1996 in East Germany, that covers various topics relevant to the study of labour markets. The survey includes about 15.000 establishments with at least one full-time employee from all sectors of the German economy.

³ Source: Bechmann *et al.* 2012, p. 47.

About 60 percent of employers do not have any age management measure in place. The next chapter connects these empirical findings with organizations' labor management and their strategies to cope with organizational flexibility.

3 Organizational Flexibility

Current discussion on organizations' human resource management focuses mostly on skill demands and on flexibility requirements. In context of labor management means flexibility "... that compensation, employment relationships, work assignments, work rules, and career paths are highly responsive to economic variables and business strategies" (Belous 1990, p. 111). Flexibility seems necessary when taking business cycles, technological developments, international competition and greater labor diversity into account (Atkinson 1984, Semlinger and Frick 1995, Kalleberg 2001). According to the theoretical approach, organizations can obtain flexibility through numerical (e.g. adjustment of working hours, overtime, hiring new employees) and functional (e.g. vocational training, further training, personnel development or job enrichment) strategies. Functional adjustments aim to change organizations' capability, whereas numerical adjustments aim to increase or decrease output capacity. Moreover, these two approaches to flexibility can be achieved on an internal or external way. The internal approach relies on the current workforce and inner firm potential, whereas the external approach refers to external labor markets and the employment and release of workers (Dütsch and Struck 2010).

The following table represents an overview of internal and external measures organizations can take to achieve flexibility.

	Internal	External
Functional flexibility	Capability adjustment	Capability adjustment
	1) Vocational Training Further Training Personnel Development Job enrichment	3) Employment and release of workers
Numerical flexibility	Capacity adjustment	Capacity adjustment
	2) Part-time employment Overtime Short-time work	4) Employment and release of workers Limited Contracts Agency Workers Freelancer

Figure 3: Human Resource Measures and Organizational Flexibility⁴

⁴ Source: according to Dütsch and Struck 2010, p. 5.

1) The first of the four possible combinations describes a situation in which a reliance on the internal labor market meets functional flexibility. This employment system is mostly associated with “high-performance” work organizations that require a highly skilled workforce and firms “provide employees with skills, incentives, information, and decision-making responsibilities that improve business performance and facilitate innovation” (Kalleberg 2001, p. 481). This is associated with high quality production organizations that require high skill employment, which is in its nature specific, and contains attributes of Doeringer’s and Piore’s considerations on internal labor markets (1971). These firms secure necessary skill requirements through vocational training, which is mostly directed towards school graduates. Other measures are further training for the existing workforce, personnel development to achieve long-term skill security or job enrichment that enables workers to perform different tasks and extends the variety of activities. These measures aim to improve job satisfaction and employee commitment (Dütsch and Struck 2010, Boxall and Purcell 2011). Therefore, employees working in companies that belong to this category are typically full-time employed; experience good working conditions and labor relationships are long-term oriented. One can call this employment strategy the “high road” approach.

2) The second possibility provides capacity adjustments to firms that rely on internal flexibility. Matthias Dütsch and Olaf Struck (2010) argue that internal flexibility of firms correlate with certain measures of flexibility. These are part-time employment, short work schemes or usage of overtime. The authors empirically confirm this relationship by using part-time employment as depended variable. According to the theoretical approach, organizations use these measures to keep workforce on board and bridge periods of market fluctuations. Firms protect human capital investments with this approach due to high sunk costs when releasing workers and high employment fixed costs when hiring new workers. Management interests might align with interests of employees in these organizations and codetermination rights enforce an approach of internal numerical flexibility. According to the core-periphery model developed by John Atkinson (1984), organizations might employ various proportions of core and periphery workers. This approach suggests that organizations establish long-term employment relations with a specific group “the core” of their workforce to secure functional flexibility and achieve numerical flexibility by employing non-standard “peripheral” workers. The peripheral group serves as a “demand buffer” that balances market fluctuations and can be up or down scaled according to current orders. Therefore, the approach suggests a certain degree of complementarity between both employment systems within organizations and both segments would benefit from each other: the “core” is protected from market fluctuations; the “periphery” through employment and income. Therefore, the workforce in this category is segmented and access to human resource measures should depend on the situation the worker is in.

3) The third field combines the external labor market with functional flexibility. External functional flexibility is a restricted strategy because it is only feasible if labor markets are loose and plenty of qualified workers are available. Furthermore, human capital requirements need to be non-specific and the substitution of workers available without sunk costs. A high necessity for functional flexibility is contrary to the external labor market which explains the formation of internal labor markets. Werner Sesselmeier (2007) explains the increasing reliance of organizations on the external labor market with an overall shift of human capital requirements. Socio-economic structural change such as the tertiarization or the standardization of services might transform requirements from specific to non-specific human capital.

4) The fourth possibility describes the situation in which the external labor market achieves numerical flexibility. Organizations that rely on external numerical flexibility are usually associated to employers' attempts to reduce costs of labor. This strategy can be found in organizations where workers can be easily replaced and required skills are less specific (general), associated to mostly standardized tasks and output is easily traced back to individuals. Internal institutions play a rather insignificant role and the allocation mechanism is primarily based on wage (competitive markets). Employer and employee relations are short-term oriented and characterized by high labor turnover. The workforce in these organizations contains a high level of contingent workers and the employment relationship is less stable and less secure than typical or traditional employment (Cappelli and Neumark 2001). Therefore, economic agents do not have strong incentives to invest in idiosyncratic skills due to the likelihood of sunk costs. One can call this employment strategy the "low-road" approach.

Thereby, organizations' labor management will vary significantly with firms' requirements to skills and flexibility. The explanation which labor management strategy an organization applies depends on the relative costs and benefits that derive from the nature of human capital occupied in production process and job characteristics. Therefore, cost-effective labor means for some companies low wage and no training provision; whereas other companies offer high wages and provide extensive training opportunities for their employees.

4 Older Workers in the Flexible Organization

When combining research on older workers' work ability and organizational flexibility one can draw interesting conclusions. The existence of human resource measures for older workers should depend on the position the organizations is in and on the strategic value of older workers. Age management strategies are expected to be associated to organizations that rely on functional flexibility and try to achieve this through internal measures. In these organizations is the strategic value of older workers high due to the existence of specific human capital and high replacement costs. Therefore, organi-

zations have high incentives to invest in older workers' work ability. In organizations that rely on numerical flexibility could partial retirement be an approach to adjust production capacities to current orders. In organizations that rely on external flexibility is the position of older workers relatively weak. Older workers experience difficulties particular in the external labor market. Specific human capital loses its strategic value after leaving one company and cannot be transferred to another. Furthermore, organizations have limited incentives to invest in human resource measures due to high labor turnover and short amortization periods. In addition, older workers might face age discrimination particularly in the hiring process (Büsch *et al.* 2004). Figure 4 merges these theoretical considerations with organizations approaches to flexibility and classifies the earlier described age management measures

	Internal	External
Functional flexibility	Capability adjustment	Capability adjustment
	Special Equipment of Workplaces Individual Adjustments of Demands Mixed Age Teams Further Training Involvement in Health promotion Measures	No Measures
Numerical flexibility	Capacity adjustment	Capacity adjustment
	Partial Retirement	Partial Retirement No Measures

Figure 4: Age Management and Organizational Flexibility

The strategic value of older workers within internal labor markets seems to depend on the situation the organization and its workforce is in. On the one hand, internal labor markets seem to encourage investments in older workers' work ability. The importance of human capital specificity should indicate a high value of experience that comes with job tenure. Furthermore, older workers can be important agents for on-the-job training to hand over job-specific knowledge and custom.⁵ The provision of investments in the work ability of older workers should have as well a motivational effect that could contribute to an increase in productivity and moral of individuals, the

⁵ The argument might reverse when numerical external flexibility is analyzed (Taylor *et al.* 2010). Please see below for further explanation.

group of older workers or even the entire workforce.⁶ Furthermore, investments in older workers' work ability can be related⁷ to functional flexibility and the implementation of high-performance work organization are associated with training activities for older workers and the existence of age-mixed teams (Belous 1990, p. 125, Casey *et al.* 1993, Aubert *et al.* 2006). Overall, investments in older workers' work ability can be seen as an instrument to facilitate adjustments to the requirements of primary workers

5 Conclusion

This research combined theoretical approaches coming from the work ability of older workers and organizational flexibility. In a first step, literature coming from individuals' work ability was reviewed and organizational measures discussed that are expected to have a positive effect on individuals' work ability. The next step of the research looked into how human resource measures are associated with organizations' approaches to flexibility. State of the art research suggests that organizational flexibility can be achieved by two approaches: the "high-road" and "low-road" strategy. The final chapter addressed specifically the research question and merges these two approaches by considering investments into older workers work ability in flexible organizations.

The study highlights the importance of the strategic value of the human capital of older workers. When workers are easy replaceable or labor is easy accessible for organizations, it is unlikely that companies invest into the work ability of older workers. In situations where older workers' human capital has a high strategic value to the firm and labor on the external market is scarce, investments in the work ability are more likely. Thereby, the research suggests maintaining human capital during the entire life course in order to protect market value of workers. In organizations that are associated with the "low-road" employment strategy is the role of older workers uncertain. Large investments in human resource measures are not part of organizations' labor management and older workers are not expected to be an exception. Especially, unfavorable working conditions might make it even more difficult to maintain work ability with increasing tenure. High labor turnover is an additional factor that decreases the likelihood of age management in organizations with a "low-road" employment strategy. The opposite seems true in organizations with a "high-road" employment strategy. High strategic value of workers, tightening external labor markets and low labor turnover are factors that could encourage organizations to invest into older workers work ability.

⁶ Christian Göbel and Thomas Zwick (2013) look into human resource measures for old employees (SMOE) and their impact on age-productivity profiles. They found a positive relationship between mixed-age working teams and age-productivity profile of young and older workers.

⁷ The relationship between internal functional flexibility and human resource measures is expected to be self-reinforcing.

This article is a first approach to analyze the relationship between organizational flexibility and investments into older workers' work ability. These theoretical considerations can build the foundation for further empirical analysis in order to testify hypothesized relationship between organizational flexibility and investments in older workers' work ability.

6 References

- Atkinson, J., 1984. Manpower strategies for flexible organisations. *Personnel management*, 16 (8), 28–31.
- Aubert, P., Caroli, E., and Roger, M., 2006. New technologies, organisation and age: firm-level evidence*. *The Economic Journal*, 116 (509), F73–F93.
- Bechmann, S., Dahms, V., Tschersich, N., Frei, M., Leber, U., and Schwengler, B., 2012. *Fachkräfte und unbesetzte Stellen in einer alternden Gesellschaft - Problemlagen und betriebliche Reaktionen*. Nürnberg, No. 13/2012.
- Becker, G.S., 1962. Investment in Human Capital: A Theoretical Analysis. *Journal of Political Economy*, 70 (5), 9–49.
- Belous, R.S., 1990. THE EMPLOYER'S POINT OF VIEW. Bridges to retirement: Older workers in a changing labor market, 111.
- Boockmann, B., Fries, J., and Göbel, C., 2012. Specific Measures for Older Employees and Late Career Employment.
- Börsch-Supan, A., Bucher-Koenen, T., Kluth, S., Hanemann, F., and Goll, N., 2015. Erwerbsbeteiligung und Erwerbsintensität Älterer in Deutschland vor und nach dem Renteneintritt. *Max-Planck-Institut für Sozialrecht und Sozialpolitik, München*.
- Boxall, P. and Purcell, J., 2011. *Strategy and human resource management*. Palgrave Macmillan.
- Brussig, M., 2015. Demografischer Wandel, Alterung und Arbeitsmarkt in Deutschland. *KZfSS Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie*, 1 (67), 295–324.
- Büsch, V., Dahl, S.-A., and Dittrich, D., 2004. *Age Discrimination in Hiring Decisions - A Comparison of Germany and Norway*. Max Planck Institute of Economics, Strategic Interaction Group, Papers on Strategic Interaction.
- Cappelli, P. and Neumark, D., 2001. *External job churning and internal job flexibility*. National bureau of economic research.

- Casey, B., Metcalf, H., and Lakey, J., 1993. Human resource strategies and the third age: policies and practices in the UK. *P Taylor, et al., Age and Employment, IMP, London.*
- Destatis, 2014. Pressemitteilungen - 2012 war die Hälfte der 60- bis 64-Jährigen am Arbeitsmarkt aktiv. Statistisches Bundesamt (Destatis).
- Doeringer, P. and Piore, M.J., 1971. Internal labor markets and manpower adjustment. *New York.*
- Dütsch, M. and Struck, O., 2010. Interne und externe Flexibilität. Eine Analyse von Personalanpassungsformen anhand des IAB-Betriebspanels 2007.
- Göbel, C. and Zwick, T., 2013. Are personnel measures effective in increasing productivity of old workers? *Labour Economics*, 22, 80–93.
- Gould, R., Ilmarinen, J., Järvisalo, J., and Koskinen, S., 2008. Dimension of work ability: results of the Health 2000 Survey. *Helsinki: Finnish Institute of Occupational Health.*
- Ilmarinen, J., 2005. Towards a longer worklife - Ageing and the quality of worklife in the European Union. Helsinki: Finnish Institute of Occupational Health.
- Ilmarinen, J.E., 2001. Aging workers. *Occupational and environmental medicine*, 58 (8), 546–546.
- Kalleberg, A.L., 2001. Organizing flexibility: the flexible firm in a new century. *British Journal of Industrial Relations*, 39 (4), 479–504.
- Semlinger, K. and Frick, B., 1995. Betriebliche Modernisierung–Optionen personeller Erneuerung. *dies.(Hg.): Betriebliche Modernisierung in personeller Erneuerung. Berlin*, 9–23.
- Sesselmeier, W., 2007. (De)Stabilisierung der Arbeitsmarktsegmentation? Überlegungen zur Theorie atypischer Beschäftigung. *In: Atypische Beschäftigung - Flexibilisierung und soziale Risiken. Berlin: edition sigma*, 67–80.
- Taylor, P., Brooke, L., McLoughlin, C., and Biase, T.D., 2010. Older workers and organizational change: corporate memory versus potentiality. *International Journal of Manpower*, 31 (3), 374–386.



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.



ISBN 978-3-86309-490-4



9 783863 094898

www.uni-bamberg.de/ubp/