

**Einflussfaktoren der Nutzungsbereitschaft von Leistungsinnovationen  
auf Basis kontextsensitiver Telekommunikationsnetze  
bei Privatkunden in Deutschland**

**– Zwei empirische Untersuchungen zur Erkundung betriebswirtschaftlicher Absatzperspektiven für innovative mobilfunkbasierte Datendienste –**

Von der Fakultät für Betriebswirtschaftslehre der  
Mercator School of Management  
Universität Duisburg-Essen, Campus Duisburg  
zur Erlangung des akademischen Grades  
einer Doktorin der Wirtschaftswissenschaft (Dr. rer. oec.)  
genehmigte kumulative Dissertation

von

**Sabrina Berg**

aus

Bottrop

Erstgutachter:

Univ.-Prof. Dr. Volker Breithecker

Zweitgutachter:

Univ.-Prof. Dr. Peter Chamoni

Tag der mündlichen Prüfung:

27.06.2012

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Studiensynopse</b> .....	1
1.1 Problemstellung und Relevanz der Beiträge .....	1
1.2 Zielsetzung und Forschungsfragen der eigenen Arbeiten .....	4
1.3 Detaillierte Beschreibung der Beiträge .....	7
1.3.1 Publikation 1: Torsten J. Gerpott/Sabrina Berg (2010): Adoption of location-based service offers of mobile network operators. In: Proceedings of Ninth International Conference on Mobile Business (ICMB-GMR), 13–15 June 2010, Athens. Washington: IEEE Computer Society: 154-160.....	7
1.3.2 Publikation 2: Torsten J. Gerpott/Sabrina Berg (2011a): Determinanten der Nutzungsbereitschaft von standortbe- zogenen Mobilfunkdiensten – Eine empirische Analyse pri- vater Mobilfunknutzer. In: Wirtschaftsinformatik, 53: 267-276. ....	8
1.3.3 Publikation 3: Torsten J. Gerpott/Sabrina Berg (2011b): Determinants of the willingness to use mobile location-based services – An empirical analysis of residential mobile phone customers. In: Business & Information Systems Engineering, 3: 279-287. ....	10
1.3.4 Publikation 4: Torsten J. Gerpott/Sabrina Berg (2011c): Pay- As-You-Drive – Kontextsensitive PKW-Haftpflichtversiche- rungen (Teil 1 und 2). In: Wirtschaftswissenschaftliches Studium, 40: 332-337 u. 392-395. ....	10
1.3.5 Publikation 5: Torsten J. Gerpott/Sabrina Berg (2011d): Pay- As-You-Drive Angebote von Erstversicherern für Privat- kunden – Eine betriebswirtschaftliche Analyse. In: Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft, 101: 3-29.....	11
1.3.6 Publikation 6: Torsten J. Gerpott/Sabrina Berg (2012a): Präferenzen für Pay-As-You-Drive-Versicherungsmerkmale bei Privatkunden – Eine conjoint-analytische Untersuchung. In: Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, 64: 456-492. ....	13
1.3.7 Publikation 7: Torsten J. Gerpott/Sabrina Berg (2012b): Einflussfaktoren der Nutzungsbereitschaft von Pay-As-You- Drive Versicherungen – Eine empirische FIMIX PLS Analyse privater Versicherungskunden in Deutschland. In: Die Betriebswirtschaft, 72 (eingereicht).....	15

1.4	Fazit und Ausblick.....	17
	Literatur.....	19
<b>2.</b>	<b>Torsten J. Gerpott/Sabrina Berg (2010): Adoption of location-based service offers of mobile network operators. In: Proceedings of 2010 Ninth International Conference on Mobile Business (ICMB-GMR), 13–15 June 2010, Athens. Washington: IEEE Computer Society: 154-160.....</b>	<b>23</b>
2.1	Study background and purpose .....	23
2.2	Methods .....	24
2.3	Participants .....	24
2.4	Results .....	25
2.5	Managerial implications and research perspectives .....	29
	References.....	31
<b>3.</b>	<b>Torsten. J. Gerpott/Sabrina Berg (2011a): Determinanten der Nutzungsbereitschaft von standortbezogenen Mobilfunkdiensten – Eine empirische Analyse privater Mobilfunknutzer. In: Wirtschaftsinformatik, 53: 267-276.....</b>	<b>33</b>
3.1	Hintergrund und Ziel der Studie.....	33
3.2	Hypothesenentwicklung .....	34
3.3	Empirische Untersuchungsmethodik.....	37
3.3.1	Stichprobe und statistischer Auswertungsansatz .....	37
3.3.2	Variablenoperationalisierungen .....	38
3.3.2.1	SBM-Nutzungsbereitschaft.....	38
3.3.2.2	Determinanten der SBM-Nutzungsbereitschaft.....	40
3.4	Ergebnisse der empirischen Analysen zur Hypothesenprüfung.....	42
3.5	Diskussion der empirischen Befunde .....	45
3.5.1	Implikationen der Untersuchung.....	45
3.5.2	Grenzen der Untersuchung und daraus resultierender Forschungsbedarf .....	47
	Literaturverzeichnis.....	47
<b>4.</b>	<b>Torsten J. Gerpott/Sabrina Berg (2011b): Determinants of the willingness to use mobile location-based services – An empirical analysis of residential mobile phone customers. In: Business &amp; Information Systems Engineering, 3: 279-287. ....</b>	<b>51</b>
4.1	Study background and purpose .....	51
4.2	Development of hypotheses .....	52
4.3	Research methods.....	55

4.3.1	Sample and analytical procedure .....	55
4.3.2	Variable measurements .....	56
4.3.2.1	Willingness to use LBS .....	56
4.3.2.2	Determinants of the willingness to use LBS.....	57
4.4	Empirical Results .....	60
4.5	Discussion .....	62
4.5.1	Implications for practitioners .....	62
4.5.2	Limitations and resulting research suggestions .....	63
<b>5.</b>	<b>Torsten J. Gerpott/Sabrina Berg (2011c): Pay-As-You-Drive – Kontextsensitive Pkw-Haftpflichtversicherungen (Teil 1 u. 2). In: Wirtschaftswissenschaftliches Studium, 40: 332-337 u. 392-395.</b> .....	<b>65</b>
5.1	Grundkonzept einer innovativen Pkw-Haftpflichtversicherung.....	65
5.2	Wirtschaftliche Ziele von PAYD-Versicherungen.....	67
5.2.1	Betriebswirtschaftliche Ebene .....	67
5.2.2	Gesamtwirtschaftliche Ebene.....	68
5.3	Gestaltungsdimensionen von PAYD-Versicherungen .....	69
5.3.1	Berücksichtigte Fahrverhaltens- und -situationsvariablen.....	69
5.3.2	Datenübertragung zu Abrechnungszwecken.....	70
5.3.3	Organisation der Auswertung von Fahrdaten zur Pkw-spezifischen Prämienermittlung.....	72
5.3.4	Gerätetyp zur Speicherung und Auswertung von Fahrdaten .....	73
5.4	Praxisbeispiel für eine PAYD-Versicherung .....	74
5.5	Rechtliche Rahmenbedingungen von PAYD-Versicherungen in Deutschland .....	75
5.5.1	Datenschutzrechtliche Vorschriften.....	75
5.5.2	Telekommunikationsrechtliche Vorschriften.....	77
5.5.3	Versicherungsaufsichtsrechtliche Vorschriften .....	77
5.6	Fazit .....	78
	Literatur.....	78
<b>6.</b>	<b>Torsten J. Gerpott/Sabrina Berg (2011d): Pay-As-You-Drive Angebote von Erstversicherern für Privatkunden – Eine betriebswirtschaftliche Analyse. In: Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft, 101: 3-29.</b> .....	<b>81</b>
6.1	Einführung .....	82
6.2	PAYD als Angebotsoption für Erstversicherer .....	84
6.2.1	Konzeptdarstellung .....	84
6.2.2	PAYD-relevante Rechtslage in Deutschland .....	86
6.2.3	Einführungsstand von PAYD-Angeboten im Überblick .....	87

6.3	Betriebswirtschaftliche Auswirkungen von PAYD für Erstversicherer in Deutschland .....	88
6.3.1	Effekte auf der Umsatzseite .....	89
6.3.1.1	Prämienstruktur und Kundenanzahl/-qualität .....	89
6.3.1.2	Zusatzumsatz im Versicherungskerngeschäft.....	92
6.3.1.3	Zusatzumsatz in neuen Nicht-Versicherungsgeschäften .....	93
6.3.2	Effekte auf der Kostenseite .....	94
6.3.2.1	Schadenkosten .....	94
6.3.2.2	Kfz-Versicherungsherstellungskosten .....	97
6.3.2.3	Kundenakquisitionskosten .....	100
6.3.3	Implikationen für Kooperationen mit branchenfremden Partnerunternehmen .....	100
6.4	Fazit .....	103
	Literaturverzeichnis.....	105
<b>7.</b>	<b>Torsten J. Gerpott/Sabrina Berg (2012a): Präferenzen für Pay-As-You-Drive-Versicherungsmerkmale bei Privatkunden – Eine conjoint-analytische Untersuchung. In: Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, 64: 456-492. ....</b>	<b>111</b>
7.1	Einleitung .....	112
7.2	PAYD-Gestaltungsdimensionen und Forschungshypothesen/-fragen .....	114
7.2.1	Bezugsgrößen der Prämienbestimmung .....	114
7.2.2	Fahrdatenübermittlung.....	115
7.2.3	Zusatzleistungen .....	116
7.2.4	Ersparnis .....	117
7.2.5	Forschungshypothesen und -fragen .....	117
7.3	Methodische Eckpunkte der empirischen Erhebung .....	119
7.3.1	Conjoint-analytischer Ansatz.....	119
7.3.2	Studienteilnehmer .....	122
7.4	Empirische Befunde .....	124
7.4.1	PAYD-Gestaltungspräferenzen in der Gesamtstichprobe .....	124
7.4.2	Segmente von Pkw-Fahrern mit unterschiedlichen PAYD-Gestaltungspräferenzen.....	126
7.4.3	Vergleich von objektiv bestimmbar Merkmalen und subjektiven Einstellungen der Pkw-Fahrer in den drei PAYD-Präferenzclustern.....	129
7.5	Untersuchungsimplicationen.....	136
7.5.1	Schlussfolgerungen für die Unternehmenspraxis .....	136

7.5.2 Schlussfolgerungen für die weitere Forschung.....	138
Literaturverzeichnis.....	139
<b>8. Torsten. J. Gerpott/Sabrina Berg (2012b): Einflussfaktoren der Nutzungsbereitschaft von Pay-As-You-Drive Versicherungen – Eine empirische FIMIX PLS Analyse privater Versicherungskunden in Deutschland. In: Die Betriebswirtschaft, 72 (im Druck).....</b>	<b>148</b>
8.1 Hintergrund und Ziel der Studie.....	149
8.2 Hypothesenentwicklung .....	152
8.2.1 „Technology Acceptance Model“ als konzeptioneller Ausgangspunkt .....	152
8.2.2 Untersuchungshypothesen .....	153
8.3 Empirische Methodik .....	157
8.3.1 Stichprobe .....	157
8.3.2 Statistischer Auswertungsansatz .....	158
8.3.3 Konstruktoperationalisierungen .....	161
8.3.3.1 PAYD-Nutzungsbereitschaft .....	161
8.3.3.2 Prädiktoren der PAYD-Nutzungsbereitschaft .....	163
8.4 Hypothesenprüfung anhand von PLS Strukturmodellen.....	168
8.4.1 Analysen für die Gesamtstichprobe .....	168
8.4.2 Analysen zur Identifikation von Segmenten.....	170
8.5 Diskussion .....	175
8.5.1 Fazit und Implikationen .....	175
8.5.2 Forschungsbedarf angesichts von Beschränkungen der eigenen Studie .....	177
Literaturverzeichnis.....	178

## **Abkürzungsverzeichnis**

CA	Conjoint-Analyse
EV	Erstversicherer
FIMIX	Finite Mixture
GdV	Gesamtverband der deutschen Versicherungswirtschaft
GPS	Global Positioning System
ITK	Informations- und Telekommunikationstechnik
Kfz	Kraftfahrzeug
MFK	Mobilfunkkunden
MFNB	Mobilfunknetzbetreiber
OBU	On-Board-Unit
PAYD	Pay-As-You-Drive
Pkw	Personenkraftwagen
PLS	Partial Least Squares
SBM	Standortbezogene Mobilfunkdienste
TAM	Technology Acceptance Model
TITF	Task Individual Technology Fit
TK	Telekommunikation
TORA	Theory of Reasoned Action
VN	Versicherungsnehmer

## 1. Studiensynopse

### 1.1 Problemstellung und Relevanz der Beiträge

Die technischen Fortschritte bei zellularen Mobilfunknetzen insbesondere hinsichtlich flächendeckender Verfügbarkeit, Übertragungsraten und -datensmengen sowie zu niedrigen Endkundenpreisen vermarktete mobile Endgeräte und portable/in Personenkraftwagen (Pkw) integrierte Navigationseinrichtungen mit einem das Global Positioning System (GPS) zur Standortbestimmung von Fahrzeugen/Personen nutzenden Modul ermöglichen das Angebot sehr vielfältiger neuer mobilfunkbasierter (Dienst-)Leistungsinnovationen<sup>1</sup> für Mobilfunknetzbetreiber (MFNB), aber auch für Unternehmen in anderen Branchen.

Für MFNB beinhaltet diese TK-Infrastrukturentwicklung das Potenzial, sich mit auf dieser Technik basierenden Datendienstinnovationen in neuen Geschäftsfeldern mit hohen Umsatzwachstumspotenzialen von Wettbewerbern abzugrenzen und Erlösrückgänge bei mobiler Sprachtelefonie zumindest teilweise auszugleichen. Als entsprechende Datendienste kommen seit einigen Jahren im deutschen Mobilfunkmarkt verfügbare Informations-, Transaktions- und Unterhaltungsanwendungen in Betracht, die unter der Bezeichnung „standortbezogene mobile Datendienste“ zusammengefasst werden (vgl. als einschlägige Arbeiten zu Informations-, Transaktions- und Unterhaltungsanwendungen etwa *Giordano/Hummel 2005; Wriggers 2006*; zu SBM s. als deutschsprachige Arbeiten *Wehrmann 2004; Figge 2007; Gerpott 2010a; Gerpott 2010b*). SBM wird weltweit ein Umsatzsteigerungspotenzial von 2,8 Mrd. US-Dollar in 2010 auf 10,3 Mrd. US-Dollar bis zum Jahr 2015 zugeschrieben (s. *Pyramid Research 2011*). Charakteristikum von SBM ist, dass ihren Nutzern ein je nach Situation angepasster, zumeist die aktuelle geografische Position eines Nutzers/Endgerätes einbeziehender, mehrwertstiftender Datendienst unter Rückgriff auf Mobilfunknetze zu Verfügung gestellt wird (*Kaasinen 2003, S. 70; Wehrmann 2004, S. 88-100; Bauer et al. 2008, S. 207-208; Vrcek et al. 2009, S. 153; Gerpott 2010a, S. 54*). Als Standort- oder Kontextmerkmale werden dabei Ort, Zeit, physikalische Bedingungen am Nutzerstandort (z.B. Wetter, Licht), andere Objekte (z.B. Bus, Gebäude) und Personen/Ereignisse (z.B. Partner/in, Unfall) in einer zuvor definierten maximalen Distanz zum gegenwärtigen Aufenthaltsort bezeichnet (*Gerpott 2010a, S. 54*). Zusätzlich können nutzerbezogene (z.B. sozio-demographische Merkmale) oder eher dynamische Größen (z.B. individuelle Präferenzen, soziale Rollen oder Tätigkeiten) einbezogen werden. Ein Beispiel für Anwendungen im privaten Nutzungsumfeld sind Dienste zum Auffinden von gewünschten Zielorten oder -personen.

---

<sup>1</sup> Zur technischen Gestaltung und erfolgreichen Vermarktung solcher Dienste hilfreiche wissenschaftliche Erkenntnisse hinsichtlich der Ausprägungen und des Zustandekommens der jeweiligen Nutzungsbereitschaften können nur dann gewonnen werden, wenn ein konkretes kommerzielles Anwendungsfeld für diese kontextsensitiven mobilen Systeme exemplarisch (empirisch) untersucht wird. Daher erfolgt hier eine Konzentration auf die zwei Dienstekategorien (1) standortbezogene Mobilfunkdienste (SBM) als bereits für Mobilfunkkunden (MFK) am Telekommunikations(TK)-Markt verfügbare Angebote und (2) kontextsensitive Leistungs-/Preisinnovationen bei Pkw-Haftpflichtversicherungen als noch nicht breit in den deutschen Versicherungsmarkt eingeführtes Vermarktungsobjekt.

Da sich jedoch frühere Nachfrageprognosen für Deutschland, Österreich und die Schweiz für solche Dienste aus heutiger Sicht als überhöht erwiesen haben (*Figge 2007*, S. 27) und es bei SBM keine „Killerapplikation“, d.h. eine den Anforderungen nahezu sämtlicher privater MFK entsprechende und deshalb in großem Ausmaß nachgefragte Anwendung gibt (s. *Ehmer 2002*, S. 465; *Hess et al. 2005*, S. 13), sind Analysen der (bisher) niedrigen und Validitätsprüfungen der zukünftig als hoch eingestuften Nutzungsbereitschaft von SBM aus praktischer Sicht unumgänglich.

Auch für Anbieter von Dienstleistungen ergeben sich durch die Verwendung technischer Fortschritte im Mobilfunk zur Erschaffung innovativer Angebote ökonomische Chancen. Besonders große betriebswirtschaftliche Ergebniseffekte werden dem Einsatz einer weiteren Variante kontextsensitiver mobilfunkbasierter Dienste, nämlich „Pay-As-You-Drive“ (PAYD)<sup>2</sup> Pkw-Haftpflichtversicherungen zugeschrieben. PAYD-Versicherungen werden als Mittel für Erstversicherer (EV) diskutiert, um historischen Markttrends im innerhalb des Bereichs der Schaden- und Unfallversicherungen sehr bedeutsamen Geschäftsfeld der Kfz-Versicherungen mit sinkenden Durchschnittsprämien bei etwa gleichbleibenden Schadenkosten pro Kfz entgegenzuwirken (*Gesamtverband der deutschen Versicherungswirtschaft (GdV) 2007*, S. 63 u. *GdV 2011*, S. 59 u. 99).

Anders als bei der konventionellen Berechnung von Kfz-Haftpflichtversicherungsprämien berücksichtigt diese in Deutschland noch nicht flächendeckend verfügbare Versicherungsvariante bei der Prämienberechnung anhand tatsächlicher Fahrverhaltens- und -situationsdaten (z.B. Ist-km-Leistung p.a., technischer Ist-Zustand des Pkw, Geschwindigkeit, Bremsverhalten) das spezifische Unfallrisiko eines bestimmten Pkw (s. *Käslin 2005*, S. 15; *Oberholzer 2003a*, S. 434; *Iqbal/Lim 2006*, S. 3). Zur Erfassung dieser Daten werden Kfz-Sensoren und das GPS eingesetzt, die Datenspeicherung erfolgt in einer On-Board-Unit (OBU) des Pkw. PAYD-Versicherungstarife sollen so den unzureichenden Risikobezug traditioneller Prämienkalkulationen überwinden und durch eine gezielte Risikoselektion dazu führen, dass „gute“ Fahrer nicht länger „schlechte“ Fahrer durch relativ zu ihrem individuellen Risiko unangemessen hohe Prämien subventionieren. Versicherungsnehmer (VN) erhalten über PAYD Anreize in Form potenziell geringerer Prämien durch moderates/angepasstes Fahrverhalten ihre individuelle Risikoexposition zu senken und so zu einer Reduktion der Schadenhäufigkeit und -höhe beizutragen (*Oberholzer 2003a*, S. 431-432; *Lee 2008*, S. 1). PAYD-Haftpflichtversicherungen sollen es EV somit ermöglichen, (1) zukünftige Schäden genauer zu prognostizieren, (2) durch monetäre Anreize lukrative Neukunden zu gewinnen, „gute“ Bestandskunden zu binden und VN mit einem negativen Deckungsbeitrag gezielt zu einem Wechsel des EV zu veranlassen, (3) die Schadenkosten zu senken, (4) ihr eigentliches Versicherungskerngeschäft

---

<sup>2</sup> PAYD wird in der Literatur uneinheitlich als ein Oberbegriff für eine Vielzahl von Kfz-Versicherungsvarianten verwendet. Hier werden als PAYD-Ansätze nur solche Optionen betrachtet, die zur Prämienberechnung über die reine Kilometerleistung hinausgehende Fahrdaten einbeziehen. (s. zu solchen Konzepten *Litman 2009*).

durch das Angebot von Zusatzdiensten (z.B. automatischer Unfallnotruf), die auf den für eine PAYD-Prämienermittlung ohnehin in der OBU des Pkw aufgezeichneten Daten basieren, auszuweiten und (5) die unternehmensinterne Effizienz zu erhöhen. Von dieser Angebotsinnovation verspricht man sich daher sowohl für VN und EV wirtschaftliche Vorteile.

Doch trotz dieser (unterstellten) Vorteile von PAYD-Versicherungen und etlichen seit den 1990er Jahren zu ihnen publizierten Fachbeiträgen wurde diese Versicherungsinnovation bislang nicht jenseits von Pilotprojekten in den deutschen Pkw-Versicherungsmarkt eingeführt. Analysen zur Erhellung von Ursachen dieses auf den ersten Blick nicht nachvollziehbaren Verhaltens von EV sind daher wünschenswert.

Ein Ansatzpunkt zur Verbesserung des Verständnisses der Nutzungsbereitschaft bzw. Absatzmarkttauglichkeit von (1) SBM auf Mobilfunkendgeräten als bereits am TK-Markt verfügbare Dienstefamilie und von (2) PAYD-Versicherungen als eine noch nicht breit eingeführte Angebotsinnovation besteht darin, Wünsche und Anforderungen (potenzieller) privater Nutzer<sup>3</sup> in Deutschland (Buse 2002, S. 115) zu erkunden und nutzer- sowie dienstebezogene Einflussfaktoren der Bereitschaft zur (erstmaligen) Nutzung zu identifizieren.

Entsprechende Befunde geben in *praktischer* Hinsicht MFNB und EV für beide Dienstekategorien Hinweise dahingehend, wie eine erfolgreiche Marketingstrategie und wirksame Maßnahmen zur Nutzungsbereitschaftssteigerung ausgerichtet werden soll(t)en sowie welche Zielgruppen diese (innovativen) mobilfunkbasierten Dienste mit hoher Wahrscheinlichkeit nutzen werden und daher vorrangig mit SBM- bzw. PAYD-Einführungsangeboten in Deutschland anzusprechen sind. Darüber hinaus dienen die jeweiligen Ergebnisse technischen Entwicklern und kommerziellen Vermarktern für die betrachteten Dienste als wissenschaftlich fundierte Hinweise zur Steigerung der Nutzungsbereitschaft als vorgelagerter Stufe einer dauerhaften Verwendung.

Für die Betriebswirtschaftslehre als empirische *Wissenschaft* sollen die Befunde Einschätzungen der Eignung der den Studien zugrunde gelegten theoretischen Rahmenkonzepte zur Erklärung interindividueller Unterschiede der Nutzungsbereitschaft für technologiebasierte Dienste ermöglichen, die sich deutlich in ihrem Reifegrad der Marktentwicklung unterscheiden. Zudem sollen die Ergebnisse der kumulativen Dissertation Hinweise hinsichtlich sinnvoller, auf den konkreten Untersuchungsgegenstand angepasste Theorieerweiterungen/-änderungen geben, die für ein verbessertes Verständnis der bestimmenden Faktoren der Nutzungs-

---

<sup>3</sup> Da die Optionen einer Nutzungsentscheidung neuartiger mobilfunkbasierter Datendienste für private Personen (a) weniger stark eingeeengt sind als für Unternehmensangehörige mit hierarchischen Zwängen und (b) die entstehenden Nutzungskosten von Privatpersonen selbst zu tragen sind, ist zu erwarten, dass sich sowohl die Einflussgrößen der jeweiligen Nutzungsbereitschaften sowie die Angebotsgestaltung im Detail zwischen Privat- und Geschäftskunden so stark unterscheiden, dass sie nicht undifferenziert für beide Kundengruppen zusammen erfasst werden sollten. Nutzungsentscheidungen für Kfz-Versicherungen in Organisationen fallen zudem häufig nicht dezentral auf individueller Ebene, sondern werden typischerweise einmalig zentral durch spezialisierte (Einkaufs-)Instanzen gefällt. Aus diesen Gründen erfassen die Beiträge nicht undifferenziert (potenzielle) Nutzer neuartiger mobilfunkbasierter Datendienste, sondern konzentrieren sich auf das Kundensegment der privaten Anwender.

bereitschaft von Privatkunden für aus Kundensicht neue Leistungen hilfreich sein könnten. Für die Auswertungsmethodik empirischer sozialwissenschaftlicher Arbeiten könnten die Ergebnisse Anhaltspunkte für Problemstellungen geben, bei denen zusätzliche quantitativ-statistische Verfahren erforderlich sind, um den Ermessensspielraum der Forschung bei der Anwendung/Interpretation bestimmter Algorithmen sinnvoll zu begrenzen.

## 1.2 Zielsetzung und Forschungsfragen der eigenen Arbeiten

Analysiert man zunächst die *bisherigen wissenschaftlichen Publikationen*, die zu einem verbesserten Verständnis der Nutzungs-/Nachfragebereitschaft<sup>4</sup> (potenzieller) privater MFK im Hinblick auf bereits angebotene oder auf im Entwicklungsstadium befindliche kontext- und/oder standortsensitive Mobilfunkdatendienste beitragen können und beobachtbare Bereitschafts-/Verhaltensunterschiede mit anspruchsvolleren ökonometrischen Datenanalysemethoden zu erklären versuchen, so stellt man Folgendes fest: Die Zahl der entsprechenden Studien ist *sehr klein* (s. zur Profilierung dieser Arbeiten Gerpott 2010a, S. 54-57) und sie weisen *vielfach* inhaltliche (z.B. Spektrum der einbezogenen Determinanten, Variablen und Konstrukte) oder empirisch-methodische (z.B. nicht tautologische Variablenoperationalisierung, statistische Analysemethodik, Stichprobengröße und -zusammensetzung) *Schwächen* auf. Zudem wurden erst in zwei Arbeiten konkret kontextsensitive, über reine (mobile) Navigations- und/oder allgemeine mobile Datendienste hinausgehende SBM (Bauer et al. 2008; Gerpott 2010a) in Stichproben von Privatkunden deutscher MFN betrachtet (s. als Negativbeispiele z.B. Amberg/Wehrmann 2003; Wehrmann 2004). Eine Übertragung von empirischen Befunden für mobile Datendienste im Allgemeinen und bestimmte Dienste ohne Standortbezug auf solche mit Standortbezug ist ungeprüft nicht sinnvoll. Es ist nämlich anzunehmen, dass bei kontextsensitiven Mobilfunkdatendiensten aufgrund der Lokalisierung des (potenziellen) Nutzers/Endgerätes und der Verarbeitung standortsensitiver Daten zur Dienstleistung spezifische Aspekte wie die Bedrohung der eigenen Privatsphäre als Einflussfaktoren der Nutzungsbereitschaft beachtet werden müssen (Gerpott 2010a, S. 55). Befunde für Stichproben aus dem asiatischen und angelsächsischen Raum können aufgrund kulturspezifischer Besonderheiten insbesondere hinsichtlich der allgemeinen Technologieadoption (s. etwa Lee et al. 2007; Sheng et al. 2008) nicht uneingeschränkt auf deutsche (*potenzielle*) Nutzer solcher Dienste übertragen werden.

Konzeptionell beruhen die beiden einzigen bislang publizierten Studien, die sich empirisch mit der Nutzungsbereitschaft von privaten MFK in Deutschland für kontextsensitive Dienste befassen, auf der „Theory of Reasoned Action“ (TORA) (Fishbein/Ajzen 1975) und dem

---

<sup>4</sup> Hier wird bewusst von Nutzungs-/Nachfragebereitschaft und nicht von Akzeptanz gesprochen, da der Forschungsgegenstand die subjektive Absicht des Bezugs von SBM gegen Entgeltzahlung ist. Wurde die Absicht realisiert, dann geht es um objektiv beobachtbares Nachfrageverhalten. Im Gegensatz dazu steht beim Akzeptanzkonstrukt die Nützlichkeitsbewertung im Vordergrund, ohne dass notwendigerweise vom Nutzer zu erbringende Gegenleistungen thematisiert werden. Vgl. zur Diskussion des Akzeptanzkonstruktes im Kontext von Mobilfunkdiensten Wehrmann 2004, S. 148; Wriggers 2006, S. 26-37; Gerpott 2010a, S. 54; Gropp 2011, S. 58-65.

„Task Individual Technology Fit“ (TITF)-Ansatz von *Goodhue* und *Thomson* (1995). Die in den beiden Arbeiten gewonnenen Erkenntnisse sind jedoch für die Auswahl von SBM zur Vermarktung und zu deren Gestaltung sowohl inhaltlich als auch methodisch nicht tiefschürfend genug und nicht abschließend. So berücksichtigen *Bauer et al.* (2008) situative, anwendungsbezogene Variablen und Besonderheiten im Hinblick auf Daten-/Privatsphäreschutzbedenken und Kosten-/Rechnungsrisikowahrnehmungen der MFK und das damit verknüpfte Kundenvertrauen in den Diensteanbieter und/oder dessen Technik nicht hinreichend differenziert (vgl. zu diesen Spezifika von SBM für viele *Lu et al.* 2004; *Hilty et al.* 2006). Die Analysen von *Gerpott* (2010a) beruhen auf einem einstufigen strukturprüfenden multivariaten Verfahren (Kleinste-Quadrate-Regression), ohne dass mehrstufige Wirkungsverflechtungen mit der SBM-Nutzungsbereitschaft als Zielkriterium adressiert werden.

Zusammenfassend ist hinsichtlich des SBM-Forschungsstandes festzuhalten, dass Lücken bei der quantitativ-empirischen Untersuchung der Effektstärken von Risikowahrnehmungs-, Personen- und Anwendungskonstellationsmerkmalen auf die SBM-Nutzungsbereitschaft anhand mehrstufiger Wirkungsanalysen für größere Stichproben privater MFK in Deutschland, die nicht mehrheitlich Studenten beinhalten, bestehen. Daher verfolgen die eigenen wissenschaftlichen Beiträge zu SBM das Ziel, die Nutzungsbereitschaft für SBM bei privaten MFK aus konsumentenpsychologischer Sicht zu untersuchen und Bestimmungsgrößen dieser Bereitschaft zu identifizieren. Zwei empirische Analysen auf Basis einer großzahligen Stichprobe sollen Erkenntnisse für die verhaltenswissenschaftlich orientierte Betriebswirtschaftslehre und MFNB-Praktikern zur Verfügung stellen. Im Einzelnen werden bezüglich SBM die folgenden Fragen untersucht:

- Wie unterscheiden sich private MFK mit von solchen ohne Nutzungserfahrung mit SBM insbesondere hinsichtlich dienstebezogener Wahrnehmungen?
- Welche Einflussgrößen bestimmen die SBM-Nutzungsbereitschaft von privaten MFK? Inwiefern eignet sich der TITF-Ansatz zur Erklärung individueller Unterschiede in der SBM-Nutzungsbereitschaft?
- Welche Einflüsse auf die SBM-Nutzungsbereitschaft haben Datenschutzbedenken, Kostenaspekte, Einstellungen/Verhalten sozialer Referenzgruppen (z.B. Freunde, Familie) der (potenziellen) Nachfrager sowie Anwendungs-/Aktionskontext (z.B. Mobilität, Nicht-Planbarkeit)?
- Welche Empfehlungen lassen sich für Marketingmaßnahmen von MFNB sowie die betriebswirtschaftliche Forschung allgemein sowie speziell mit Bezug zur Mobilfunkbranche ableiten?

Hinsichtlich des Forschungsstandes zu PAYD-Versicherungen kann festgehalten werden, dass diese Kfz-Versicherungsvariante in der deutschsprachigen betriebswirtschaftlichen Fachliteratur im Allgemeinen und in versicherungswirtschaftlichen Veröffentlichungen im Spezi-

ellen bisher nur *äußerst selten* und auf *sehr abstraktem Niveau* diskutiert wird (s. Oberholzer 2003a u. 2003b; Welter 2006; Röhl 2009; Filipova-Neumann/Welzel 2010; Bolderdijk et al. 2011). Dabei wird häufig auf die Anwendungsbeispiele der EV *Norwich Union* in Großbritannien oder *Progressive* in den USA verwiesen (s. z.B. Schindler 2002, S. 170 u. 177; Spiekermann 2006, S. 170 u. 182). Auch die englischsprachigen Veröffentlichungen leisten *keine systematische Themenstrukturierung* und/oder beinhalten *keine Privatkundenbefragungen* zur Aufdeckung von Nutzungsbereitschaftsdeterminanten für PAYD-Versicherungen. Die wenigen vorhandenen Arbeiten weisen zusätzlich *zwei Schwächen* auf: Einmal stehen alternative *technische Gestaltungsmöglichkeiten* für kontextbewusste Systeme zur Fahrzeugversicherung (z.B. Lösungen mit versus ohne Übertragung von un-/aggregierten Fahrdaten an EV (s. Coromana/Langheinrich 2005; Iqbal/Lim 2006; Troncoso et al. 2011) *ohne* betriebswirtschaftlich *hinreichend differenzierte* Analyse im Zentrum der Betrachtung. Zum anderen *mangelt* es an *empirisch-fundierten Analysen* zur PAYD-Nutzungsbereitschaft und/oder -Angebotsgestaltungspräferenzen von privaten VN.

Vor dem Hintergrund kaum vorhandener betriebswirtschaftlicher und/oder versicherungswissenschaftlicher konzeptionell-systematisierender und/oder empirisch-quantifizierender Forschungsarbeiten zu PAYD verfolgen die eigenen Beiträge die Zielsetzungen, aus Sicht potenzieller PAYD-Nachfrager unter Rückgriff auf Befragungsantworten einer großzahligen Stichprobe privater VN in Deutschland und aus versicherungsunternehmerischer Sicht Erkenntnisse zu gewinnen, die für die empirisch ausgerichtete betriebswirtschaftliche Forschung, die Unterstützung von Praktikern bei EV und von (verkehrs-)politischen Instanzen wertvoll sind. Im Einzelnen werden folgende Fragen diskutiert:

- Anhand welcher Gestaltungsmerkmale lassen sich PAYD-Varianten systematisieren und welche rechtlichen Rahmenbedingungen sind bei PAYD-Einführungsüberlegungen durch EV in Deutschland zu beachten?
- Wie lässt sich das bisher sehr zurückhaltende PAYD-Angebotsverhalten in Deutschland tätiger EV erklären? Welche Effekte ergeben sich durch eine Einführung von PAYD-Versicherungen in den deutschen Kfz-Versicherungsmarkt auf Umsätze und Kosten von EV?
- Welche Einflussgrößen bestimmen die PAYD-Nutzungsbereitschaft von privaten VN? Inwiefern eignet sich das „Technology Acceptance Model“ (TAM) von Davis (1989) zur Erklärung individueller Unterschiede in der PAYD-Nutzungsbereitschaft? Inwiefern lassen sich VN hinsichtlich der Zusammenhangsstärken von Einflussgrößen auf die PAYD-Nutzungsbereitschaft in verschiedene VN-Segmente unterteilen?
- Welche Rolle spielen insbesondere Datenschutzbedenken bzw. wie hoch fällt die Datenabgabebereitschaft von VN für PAYD-Zwecke aus? Welche Gegenleistungen seitens der

EV sind ggf. notwendig, damit private VN bereit sind, ihre Daten, welche die eigene Privatsphäre berühren, dem EV zur Verfügung zu stellen?

- Wie hoch muss eine Ersparnis gegenüber traditionellen Kfz-Versicherungsprämien ausfallen, damit (potenzielle) PAYD-Nutzer bereit sind, diese Versicherungsvariante nachzufragen? Welche Präferenzen haben VN hinsichtlich verschiedener PAYD-Datenübertragungsvarianten?
- Welche der potenziell durch die OBU eines Pkw erfassbaren PAYD-Daten (z.B. Fahrentfernung, Straßenart, Tageszeit) sollten aus Sicht von VN erfasst werden?
- Welche Empfehlungen lassen sich für die zielgruppenspezifische Gestaltung von PAYD-Markteinführungsmaßnahmen von EV ableiten?
- Welche Ergänzungen lassen sich für die methodisch ausgerichtete empirische betriebswirtschaftliche und/oder inhaltlich orientierte versicherungswissenschaftliche Forschung ableiten?

Die oben aufgestellten Fragen werden im Rahmen der kumulativen Dissertation durch sechs gemeinsam mit *Univ.-Prof. Dr. Torsten J. Gerpott* in betriebs- und versicherungswirtschaftlichen Fachzeitschriften publizierte bzw. zur Veröffentlichung angenommene Aufsätze sowie einer Arbeit, die sich noch im Begutachtungsprozess befindet, adressiert.

### **1.3 Detaillierte Beschreibung der Beiträge**

#### **1.3.1 Publikation 1: Torsten J. Gerpott/Sabrina Berg (2010): Adoption of location-based service offers of mobile network operators. In: Proceedings of Ninth International Conference on Mobile Business (ICMB-GMR), 13–15 June 2010, Athens. Washington: IEEE Computer Society: 154-160.**

SBM sind einerseits aus Sicht von MFK mit großen Vorteilserwartungen, andererseits für MFNB vor dem Hintergrund ihrer in *Kap. 1.1* dargestellt Marktsituation mit substanziellen Umsatzhoffnungen verbunden (*Gerpott 2010c*, S. 5), die sich jedoch für Deutschland bisher weitestgehend nicht erfüllt haben. Zur Beantwortung der Frage nach den Ursachen der geringen SBM-Nutzung von MFK in Deutschland liegen für den deutschsprachigen, anders als für den englischsprachigen Raum (s. z.B. *Pedersen 2005; Kim et al. 2007; Sheng et al. 2008; Tsai et al. 2009; Xu/Gupta 2009*) kaum empirische Publikationen vor. Daher ist es das Ziel dieser Arbeit unter Rückgriff auf eine Stichprobe von 662 privaten MFK in Deutschland, die die für diesen Beitrag relevanten Teile einer schriftlichen Befragung beantworteten, Präferenzen, Erfahrungen und Einschätzungen zu von MFNB bereits angebotenen oder im Entwicklungsstadium befindlichen SBM zu erkunden.

Die Befragungsantworten werden sowohl auf Ebene des Gesamtsamples als auch für überschneidungsfrei gebildete Teilstichproben von Personen mit versus ohne eigene praktische SBM-Nutzungserfahrung ausgewertet. Die Resultate zeigen, dass SBM – abgesehen von Navigationsdiensten – einen (noch) sehr geringen Bekanntheitsgrad bei privaten MFK haben.

Liegen bereits Nutzungserfahrungen mit SBM bei MFK vor, so wird der individuelle SBM-Nutzen besser beurteilt und Datenmissbrauchsbedenken sind weniger stark ausgeprägt als bei MFK ohne (erstmalige) SBM-Nutzung. Diese Nicht-Nutzergruppe lehnt SBM infolge kaum wahrgenommener Vorteile und starker Datenmissbrauchsbedenken eher ab (s. ähnlich auch *Köhne et al.* 2005, S. 17; *Junglas* 2007, S. 390).

Die Ergebnisse dieser Arbeit leisten einen Beitrag zur Identifikation potenzieller Einflussfaktoren der SBM-Nutzungsbereitschaft (z.B. Datenmissbrauchsbedenken, Vertrauen in den eigenen MFNB).

### **1.3.2 Publikation 2: Torsten J. Gerpott/Sabrina Berg (2011a): Determinanten der Nutzungsbereitschaft von standortbezogenen Mobilfunkdiensten – Eine empirische Analyse privater Mobilfunknutzer. In: *Wirtschaftsinformatik*, 53: 267-276.**

Für eine kundenanforderungsgerechte Angebotsgestaltung von SBM sind Kenntnisse hinsichtlich kunden- und angebotsseitiger Einflussfaktoren der Bereitschaft privater MFK, diese Dienste (erstmalig) zu nutzen insbesondere im Nutzersegment der „early adopter“ (*Rogers* 2003, S. 281) von erheblicher Bedeutung. Da sich spätere Übernehmer gemäß *Rogers* (2003) an dieser Nutzergruppe, die Kunden umfasst, die relativ rasch nach einer SBM-Markteinführung solche Dienste nachfragen, ausrichten, können MFNB durch eine gezielte SBM-Angebotsgestaltung bei den frühen Übernehmern deren Nachfrageverhalten stimulieren, um so Impulse für eine breite(re) und rasche(re) Diffusion von SBM im Wege von Imitationshandlungen zu setzen.

Analysiert man jedoch die ca. 20 themen-einschlägigen wirtschaftswissenschaftlichen Forschungsarbeiten zu Determinanten der SBM-Adoption (s. zur Gegenüberstellung dieser Arbeiten *Gerpott* 2010c, S. 8-12), so kommt man zu dem Ergebnis, dass diese nur sehr eingeschränkt zur Beantwortung der in *Kap.* 1.2 umrissenen Fragen geeignet sind. Gründe für diese negative Beurteilung sind (1) die Erfassung „unabhängiger“ Variablen (z.B. wahrgenommene SBM-Nützlichkeit) und „abhängiger“ Kriterien (z.B. Einstellung zu SBM) z.T. durch nahezu tautologische Fragebogen-Items (*Fang et al.* 2006; *Lee et al.* 2009), (2) der Einbezug eines sehr engen Spektrums von Einflussfaktoren der SBM-Nutzungsbereitschaft, (3) die Beschränkung auf Studenten-Stichproben (z.B. *Sheng et al.* 2008; *Tsai et al.* 2009), bei denen eine Übertragbarkeit auf „early adopter“ außerhalb des Hochschulsektors unklar bleibt (*Oh et al.* 2008), und (4) die erst in zwei Arbeiten (*Bauer et al.* 2008; *Gerpott* 2010a) vorgenommene Untersuchung der Kunden von MFNB in Deutschland.

Angesichts dieser Erkenntnislücken strebte die eigene Arbeit aufbauend auf dem vorherigen *Beitrag* 1 an, in einer *nicht* überwiegend aus Studenten bestehenden Stichprobe von Privatkunden von MFNB in Deutschland mehrstufige Wirkungsverflechtungen eines breiten Spekt-

rums potenzieller *Pull*<sup>5</sup>-SBM-Adoptionsdeterminanten zu erkunden. Basierend auf theoretischen Überlegungen des TITF-Bezugsrahmens von *Goodhue* und *Thomson* (1995), Modellerweiterungen gemäß dem Stand der empirischen SBM-Forschung um zusätzliche potenzielle Faktoren und unter Einbezug von SBM-dienstespezifischen Besonderheiten wurden 11 Hypothesen formuliert. Zur Datengewinnung wurde mit ideeller Unterstützung eines in Deutschland tätigen MFNB eine nicht an definierte Teilnahmevoraussetzungen gebundene Online-Befragung deutschsprachiger Privatkunden durchgeführt. Auf diese Weise konnten die in den Hypothesen aufgegriffenen Variablen in einer Stichprobe von 217 MFK, die lückenlos die Items der Untersuchungskonstrukte beantworteten, erfasst werden. Zur Analyse der Erklärbarkeit der SBM-Nutzungsbereitschaft unter Einbezug sowohl formativer als auch reflektiver Operationalisierungen bei simultaner Betrachtung von sechs potenziellen Einflussfaktoren kam das Partial Least Squares-(PLS)Strukturgleichungsmodellierungsverfahren zum Einsatz.

Die Ergebnisse der multivariaten Analysen ergaben 10 (von 11) statistisch signifikante und substantiell interpretierbare Pfadbeziehungen. Das aktuelle Nutzungsausmaß mobiler Datendienste, der (ungeplante) (Unterwegs-)Informationsbedarf und die positive Bewertung einer SBM-Nutzung durch das soziale Umfeld eines (potenziellen) SBM-Nutzers wirkten sich positiv auf die SBM-Nutzungsbereitschaft aus. Einen signifikant negativen Effekt auf die Kriteriumsvariable hatte die Wahrnehmung von Datenschutzrisiken im Zusammenhang mit einer SBM-Nutzung. Die Intensität der Wahrnehmung von Datenschutzrisiken wird ihrerseits signifikant positiv durch die SBM-Nutzungsbewertung des sozialen Umfeldes sowie das Vertrauen in den eigenen MFNB und signifikant negativ durch die wahrgenommenen Kosten-/Rechnungsrisiken, die in Zusammenhang mit einer SBM-Nutzung wahrgenommen werden, beeinflusst. Gemäß den ermittelten Effektstärken der sechs potenziellen Bestimmungsgrößen der SBM-Nutzungsbereitschaft hatte der (Unterwegs-)Informationsbedarf mit großem Anstand vor der SBM-Bewertung im sozialen Umfeld von MFK den stärksten Einfluss auf das Zielkriterium. Das aktuelle Nutzungsausmaß mobiler Datendienste und die wahrgenommene Datenschutzrisiken hatten deutlich schwächere, wenn auch noch signifikante Effekte auf die SBM-Nutzungsbereitschaft. Das Vertrauen in den eigenen MFNB sowie das wahrgenommene Kosten-/Rechnungsrisiko erwiesen sich demgegenüber als zur Erklärung von Unterschieden in der SBM-Nutzungsbereitschaft nicht relevant.

Dieser Beitrag konnte einen Teil der aufgezeigten Mängel früherer einschlägiger Studien vermeiden. Er verdeutlicht mit einer erklärten Zielkriteriumsvarianz von 51 %, dass der erweiterte TITF-Bezugsrahmen ein geeigneter Ansatzpunkt ist, um interindividuelle Unter-

---

<sup>5</sup> Die Arbeit konzentriert sich auf Pull-SBM, da die Nachfragebereitschaft für diese Dienstekategorie deutlich größer ist als bei Push-Diensten (*Kölmel/Wirsing* 2002; *Vrcek et al.* 2009; *Gupta et al.* 2011). Im Gegensatz zur Push-SBM-Dienstekategorie, bei der nach einmaliger Zustimmung ohne direkte Aufforderung SBM zugestellt werden bzw. die eigenen Standortdaten offengelegt werden, initiiert ein Nutzer bei Pull-SBM einzelfallbezogen einen Dienstestruab selbst.

schiede bezüglich der (erstmaligen) SBM-Nutzungsbereitschaft im Segment der „early adopter“ zu erklären. Zukünftige Forschungsarbeiten sollten neben der SBM-Nutzungsbereitschaft auch die tatsächliche erstmalige SBM-Adoption sowie die SBM-Nutzungsintensität als zeitlich nacheinander zu messende abhängige Kriterien einbeziehen. Bezüglich der potenziellen Einflussgrößen ist es für weitere Arbeiten wünschenswert das Spektrum der einbezogenen potenziellen Akzeptanzdeterminanten auszudehnen (z.B. individuelle finanzielle Beschränkungen) sowie die Übertragbarkeit der für Pull-SBM beobachteten geringen Adoptionseffekte von Datenschutzbedenken auf Push-SBM (z.B. mobile Werbung) zu erkunden.

**1.3.3 Publikation 3: Torsten J. Gerpott/Sabrina Berg (2011b): Determinants of the willingness to use mobile location-based services – An empirical analysis of residential mobile phone customers. In: Business & Information Systems Engineering, 3: 279-287.**

Dieser Beitrag gibt die PLS-analytischen Untersuchungsergebnisse aus dem Beitrag von *Gerpott/Berg* (2011a) in englischer Sprache wieder. Es handelt sich um einen nicht erneut einem doppelt-blinden Begutachtungsverfahren zugeführten Beitrag, da die Fachzeitschrift *Wirtschaftsinformatik* zur Adressierung eines breite(re)n Kreises von Wissenschaftlern sowie Entscheidungsträgern aus der Praxis auch außerhalb des deutschen Sprachraumes seit dem Jahr 2009 parallel in deutscher und in englischer Sprache veröffentlicht wird.

**1.3.4 Publikation 4: Torsten J. Gerpott/Sabrina Berg (2011c): Pay-As-You-Drive – Kontextsensitive PKW-Haftpflichtversicherungen (Teil 1 und 2). In: Wirtschaftswissenschaftliches Studium, 40: 332-337 u. 392-395.**

PAYD-Versicherungen werden zwar bereits seit vielen Jahren zunächst in den USA als potenzielle Innovation diskutiert und weltweit in Industrienationen in ca. 30 Pilotprojekten etablierter EV seit ca. 2004 praktisch erprobt (z.B. im deutschsprachigen Raum durch *SignalIduna*, *WGV*). Dennoch wurde dieses Versicherungskonzept in der englisch- und deutschsprachigen wirtschaftswissenschaftlichen Literatur im Allgemeinen und in versicherungswissenschaftlichen Veröffentlichungen im Speziellen, nicht zuletzt aufgrund der zunächst nicht erfüllten technischen sowie kostenseitigen Voraussetzungen bislang selten und zumeist (1) oberflächlich sowie wenig strukturiert (s. für den deutschsprachigen sowie US-amerikanischen Raum etwa *Oberholzer* 2003a u. 2003b; *Welter* 2006; *Litman* 2009; *Röhl* 2009) oder (2) nicht im Hinblick auf die konkrete technische PAYD-Ausgestaltung (s. etwa *Iqbal/Lim* 2006; *Lee* 2008; *Zantema et al.* 2008) beleuchtet. Technische Fortschritte und damit verbundene Kostenreduktionen bei für PAYD-Konzepte benötigten Kfz-Sensoren/-Modulen, die das GPS nutzen sowie eine flächendeckende, deutschlandweite Verfügbarkeit von Zugängen zu Mobilfunknetzen geben jedoch Anlass zur Annahme, dass einer PAYD-Implementierung in Deutschland heute keine unüberwindbaren technischen und kostenseitigen Barrieren mehr entgegen stehen.

Vor diesem Hintergrund ist es das Ziel dieses Aufsatzes überblicksartig und systematisch für PAYD-Angebote ein grundlegendes Verständnis der Funktionsprinzipien, verfolgten (gesamt-)wirtschaftlichen Ziele und möglichen Gestaltungsoptionen sowie der rechtlichen Rahmenbedingungen in Deutschland zu vermitteln und ein konkretes Praxisbeispiel von PAYD-Ansätzen zur Kfz-Haftpflichtversicherungen für Privatkunden zum verbesserten Anwendungsverständnis zu umreißen. Darauf aufbauend werden Schlussfolgerungen zur Realisierbarkeit dieser Kfz-Haftpflichtversicherungsinnovation durch EV in Deutschland abgeleitet.

Die Analysen zeigen, dass EV in Deutschland zwar nicht durch rechtliche Barrieren an der Einführung von PAYD-Versicherungen gehindert werden. Sie müssten jedoch zur flächendeckenden PAYD-Realisierung die Risiken erheblicher (technischer) Investitionen (z.B. Entwicklung und Verfügbarkeit der Kfz-OBU) auf sich nehmen. Zur Beurteilung der Vorteilhaftigkeit einer PAYD-Markteinführung aus EV-Sicht sind daher insbesondere (Simulations-) Studien zu PAYD-Umsatzsteigerungs- und -Aufwandssenkungspotenzialen notwendig, die möglicherweise die Investitionsrisiken (über-)kompensieren könnten. Zusätzlich könnten politische Instanzen Analysen zu wohlfahrtssteigernden Netto-Effekten (z.B. Pkw-Kohlendiioxidemissionen) von PAYD anstoßen und bei positiven Resultaten Anreize setzen (z.B. Subventionen der OBU) und/oder Regeln vorgeben (z.B. Pflicht zum OBU-Einbau bei Neuwagen), die eine PAYD-Ausbreitung in Deutschland beschleunigen.

**1.3.5 Publikation 5: Torsten J. Gerpott/Sabrina Berg (2011d): Pay-As-You-Drive Angebote von Erstversicherern für Privatkunden – Eine betriebswirtschaftliche Analyse. In: Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft, 101: 3-29.**

Die in *Kap.* 1.1 und *Beitrag* 4 dargestellte Marktsituation der Kfz-Versicherung in Deutschland lässt es für EV sinnvoll erscheinen, nach Möglichkeiten zur Leistungsdifferenzierung zu suchen. *Beitrag* 5 zeigt – nach (1) einer systematischen Gegenüberstellung verschiedener PAYD-Versicherungsvarianten, (2) ihrer jeweiligen technischen Charakteristika und damit verbundener Kosten der für eine PAYD-Realisierung benötigten Kfz-Sensoren und GPS-Module sowie (3) der speziell für PAYD bedeutsamen gesetzlichen Regelungen in Deutschland – mittels einer Analyse des internationalen Verbreitungsstandes von PAYD-Konzepten auf, dass diese trotz der seit den 1990er Jahren abstrakt diskutierten, potenziellen betriebswirtschaftlichen Vorteile einer PAYD-Einführung in der Praxis erst geringe Bedeutung haben. Um zu erkunden, worin dieses Verbreitungsdefizit begründet sein könnte, untersucht diese Arbeit zentrale versicherungsunternehmerische Auswirkungen einer PAYD-Einführung in den deutschen Markt für private Kfz-Versicherungen auf Umsätze und Kosten etablierter EV sowie Implikationen für Kooperationen mit branchenfremden Partnerunternehmen *unabhängig* von der jeweiligen wettbewerbsstrategischen Positionierung des EV. Darauf aufbauend erfolgt eine integrierte Nutzen-Kosten-Beurteilung von PAYD-Versicherungen aus EV-Sicht.

Auf der Umsatzseite werden PAYD-Effekte auf Prämienstrukturen, Kundenanzahl/-qualität und Zusatzumsätze im Versicherungskerngeschäft sowie in neuen Nicht-Versicherungsge-

schäften analysiert. Es zeigt sich, dass PAYD-Akquisitionswirkungen im Neukundengeschäft und PAYD-Bindungskonsequenzen nur schwer zu prognostizieren sind. Das Angebot PAYD-naher Zusatzdienste (z.B. Pkw-Blockierung bei Diebstahl) eröffnet EV nur dann neue Umsatzpotenziale, wenn aufgrund gesetzlicher Vorgaben hierfür von EV eigens eine Tochtergesellschaft gegründet wird. Mit dieser stehen EV im Wettbewerb zu spezialisierten Unternehmen anderer Branchen, so dass das Umsatzpotenzial mit telematischen PAYD-nahen Zusatzdiensten im Vergleich zum Stammgeschäft als niedrig einzustufen ist.

Auf der Kostenseite werden PAYD-Wirkungen auf Schaden-, Herstellungskosten von Pkw-Versicherungen und Kosten der Kundengewinnung unterschieden sowie detailliert beleuchtet. Kostenseitig sprechen die Untersuchungen dafür, dass PAYD-Versicherungen zu Ergebnisverbesserungen über Senkungen der Schadenkosten und eine monetär nicht bewertbare, steigende Kundenzufriedenheit nach Unfällen durch effizientere Schadenregulierungsprozesse beitragen. Die Kfz-Versicherungsherstell- und Akquisitionskosten hingegen dürften zumindest in der Phase der Markteinführung gegenüber dem Kostenniveau traditioneller Pkw-Versicherungen keinesfalls sinken und wahrscheinlich eher steigen.

Da EV nicht über die erforderlichen technischen Kompetenzen und Infrastrukturen verfügen, um PAYD-Versicherungskonzepte im Alleingang zu realisieren, sind zusätzlich komplexe Abstimmungen zwischen EV und verschiedenen Gruppen von Unternehmen außerhalb des Versicherungssektors (z.B. OBU/Pkw-Hersteller, MFNB) notwendig. Diese Zusammenarbeit verursacht einerseits direkte Abstimmungskosten, andererseits besteht die Gefahr, dass der Kooperationsbedarf und die Kompetenzschwerpunkte von EV dazu führen, dass diese in PAYD-Wertschöpfungsnetzen nur eine nachrangige Rolle spielen. Sie könnten folglich nicht dazu in der Lage sein, PAYD-Angebote in einer für sie betriebswirtschaftlich hinreichend attraktiven Art und Weise zu gestalten.

Der zu erwartende Gesamteffekt aus Umsatz- und Kostenveränderungen durch das Angebot von PAYD-Varianten ist insgesamt nicht mit überwiegender Wahrscheinlichkeit klar positiv. Dieses Resultat macht es verständlich, warum EV in Deutschland PAYD-Versicherungen bisher nicht als Regelangebot eingeführt haben (vgl. a. *Thiele et al.* 2009, S. 1767). Für die Zukunft ergeben sich ebenfalls kaum Anhaltspunkte dafür, dass etablierte EV ohne staatliche flankierende Interventionen von diesem Verhaltensmuster abweichen werden. Sollten sich in von der Bundesregierung zu finanzierenden Praxis-Projekten die PAYD-Varianten spekulativ zugeschriebenen, positiven volkswirtschaftlichen Effekte (z.B. Reduktion von Unfällen und der CO<sub>2</sub>-Emissionen) bestätigen, so ist zu prüfen, inwiefern die Politik Verpflichtungen auferlegen sollte (z.B. mandatorischer OBU-Einbau in Neuwagen) oder Anreize setzen kann (z.B. Subvention der OBU), um Angebot und Nachfrage von PAYD-Versicherungen zu stimulieren.

**1.3.6 Publikation 6: Torsten J. Gerpott/Sabrina Berg (2012a): Präferenzen für Pay-As-You-Drive-Versicherungsmerkmale bei Privatkunden – Eine conjoint-analytische Untersuchung. In: Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, 64: 456-492.**

Ein Weg zur Erfolgsverbesserung kann für EV darin bestehen, sich durch individualisierte, an den VN-Bedürfnissen ausgerichtete PAYD-Versicherungsangebote zu differenzieren (*Oberholzer* 2003a, S. 431-432). Die Gestaltung eines PAYD-Angebotes gemäß den VN-Präferenzen setzt allerdings die Kenntnis der Bewertung verschiedener PAYD-Angebotsmerkmale durch potenzielle Nachfrager voraus (*Oberholzer* 2003a u. 2003b; *Röhl* 2009). Bisher mangelt es jedoch an wissenschaftlichen Qualitätsstandards genügenden betriebswirtschaftlichen Studien mit einem empirischen Fundament, die als Basis für eine solche, an VN-Präferenzen orientierte PAYD-Angebotsgestaltung herangezogen werden können. Angesichts dieser Defizite trägt der vorliegende Beitrag zur Schließung dieser Forschungslücke bei. Er ermittelt bei privaten deutschsprachigen Kfz-Fahrern in einer Limit-Conjoint-Analyse (CA) Nutzenbeurteilungen der vier PAYD-Gestaltungsmerkmale (1) Bezugsgrößen der Prämienbestimmung, (2) Art der Fahrdatenübermittlung, (3) Bündelung von PAYD-Versicherungen mit telematischen Zusatzleistungen und (4) mögliche Ersparnis gegenüber dem aktuellen Preis der eigenen herkömmlichen Kfz-Versicherung.

In der Arbeit wurden zunächst jeweils zwei Untersuchungshypothesen und Forschungsfragen zum (relativen) Einfluss der vier PAYD-Gestaltungsdimensionen auf die Bereitschaft von VN, PAYD-Versicherungen zu nutzen, unter Bezugnahme auf bisherige Praxisausgestaltungen und konzeptionelle Arbeiten zu PAYD-Versicherungen sowie empirischen Veröffentlichungen zu anderen neuartigen mobilfunkbasierten Datendiensten abgeleitet. Frühere Studien zur Bewertung innovativer Datendienste auf Basis von Mobilfunknetzen (z.B. *Fritsch/Muntermann* 2005; *Bauer et al.* 2007; *Xu/Yuan* 2009; *Gerpott* 2010b) sprechen zudem dafür, dass die Präferenzen verschiedener VN im Hinblick auf die Gestaltung von PAYD-Angeboten heterogen sind und sich VN dementsprechend in deutlich voneinander divergierende, aber in sich bezüglich der PAYD-Präferenzen jeweils homogene Kundensegmente unterteilen lassen. Deshalb greift der formulierte Beitrag als zwei weitere Themen die Erkundung der Nachweisbarkeit solcher VN-Segmente und deren Unterschiedlichkeit bezüglich der Ausprägungen objektiv bestimmbarer sozio-demographischer und fahrverhaltensbezogener Merkmale sowie subjektiver Kfz-versicherungsbezogener Einstellungen als zusätzliche Forschungsfragen auf. Die zwei Hypothesen und insgesamt vier Forschungsfragen werden empirisch in einer Gelegenheitsstichprobe von 517 Personen überprüft, die eine Online-Befragung beantworteten, die als Bearbeitungsvoraussetzung die aktive Teilnahme am Straßenverkehr benannte.

Gemäß den Ergebnissen der Limit CA hat die Höhe der möglichen Prämienersparnis gefolgt von der Verknüpfung von PAYD mit Pkw-bezogenen Zusatzleistungen die mit Abstand stärkste Wirkung auf die Bereitschaft von VN, PAYD-Versicherungen zu nutzen. Im Gesamt-

sample präferieren die Teilnehmer im Durchschnitt am stärksten (wenigsten) ein PAYD-Angebot mit 50% (10%) möglicher Ersparnis, automatischem Notruf bei Unfällen (ohne Zusatzleistungen), eine Fahrdatenweitergabe an den EV zusammengefasst jeweils am Ende eines Abrechnungszeitraumes (kontinuierlich während jeder Fahrt) und zwei (drei) Prämienbezugsgrößen als Kalkulationsbasis. Die mögliche Ersparnis ist für einen durchschnittlichen VN so gewichtig, dass eine PAYD-Versicherung mit nicht mindestens 30%iger Ersparnismöglichkeit gegenüber der bisherigen Kfz-Versicherungsprämie mehrheitlich nicht von VN nachgefragt würde.

Clusteranalysen auf Basis der VN-Nutzengewichte führten zu drei VN-Präferenzsegmenten, die sich nicht sehr stark im Hinblick auf objektiv messbare sozio-demographische, Pkw-Versicherungs- sowie -fahrverhaltensbezogene Variablen unterscheiden. Die kernleistungsorientierten VN in Cluster 1 (18,2% aller Teilnehmer) bewerten die Nützlichkeit von PAYD am skeptischsten und lehnen primär eine PAYD-Ergänzung durch Zusatzleistungen sowie eine Echtzeitlösung ab. Sie sind dementsprechend durch eine sehr geringe Bereitschaft gekennzeichnet, Fahrdaten für PAYD-Kalkulationszwecke zu übermitteln. Das größte Segment der „Prämienreduzierer“ (60,5% aller Teilnehmer) beinhaltet VN, die im Durchschnitt eine hohe PAYD-Nützlichkeitsbewertung sowie eher km-Leistungen von mindestens 20.000 km pro Jahr aufweisen und für einen größeren Anteil ihrer Fahrten Autobahnen nutzen. „Prämienreduzierer“ ziehen PAYD-Versicherungen erst ab einer Ersparnis von mindestens 30% gegenüber ihrem bisherigen Tarif in Betracht und zeigen die höchste Bereitschaft, ihre Fahrdaten zu Ersparniszwecken zur Prämienkalkulation freizugeben. Die sicherheitsinteressierten 110 Befragten (21,3% aller Teilnehmer) in Cluster 3 stellen höhere Anforderungen an die technische Funktionalität von PAYD-Systemen als die übrigen VN-Segmente, sehen geringere Erhöhungen von Datenmissbrauchsrisiken durch PAYD, haben das höchste Vertrauen in ihren EV und richten sich bei ihrer Auswahl eines Kfz-EV stärker an den Empfehlungen aus dem sozialen Umfeld sowie an der persönlichen Betreuungsqualität aus. Sie schreiben einer Ergänzung einer PAYD-Versicherung durch eine automatische Notruffunktion bei Unfällen in Verbindung mit der hierfür notwendigen Echtzeit-Datenübermittlung einen sehr hohen Nutzen zu und sind auch bereit, für die Nutzung einer solchen Funktionalität ihre Fahrdaten preiszugeben.

Die Clusteranalysen deuten darauf hin, dass EV PAYD-Angebote zumindest in einer Startphase auf die Segmente der Sicherheitsorientierten und der Prämienreduzierer ausrichten sollten, die insgesamt etwa 80% aller VN darstellen, da die PAYD-Nachfragebereitschaft bei diesen VN durch eine Bündelung der PAYD-Tarifierung mit einer Notruffunktion in Pkw erhöht werden kann und PAYD-Versicherungen auch bei einer Prämienersparnis von nicht mehr als 30% als „Abrundung“ nachgefragt werden dürften.

Zukünftige Forschungsarbeiten haben nicht nur die Beschränkung der vorliegenden Stichprobe auf lediglich „early adopter“ (Rogers 2003, S. 281) zu überwinden. Sie sollten vielmehr auch Erweiterungen hinsichtlich der einbezogenen PAYD-Gestaltungsmerkmale (z.B. OBU-

Kostenniveau) vornehmen und anstelle von abstrakten „Papier-Stimuli“ PAYD-Angebote in quasiexperimentellen Feldstudien unter Alltagsbedingungen analysieren (z.B. analog zu *Tsai et al.* 2009).

**1.3.7 Publikation 7: Torsten J. Gerpott/Sabrina Berg (2012b): Einflussfaktoren der Nutzungsbereitschaft von Pay-As-You-Drive Versicherungen – Eine empirische FIMIX PLS Analyse privater Versicherungskunden in Deutschland. In: Die Betriebswirtschaft, 72 (im Druck).**

Dieser Beitrag untersucht mit Hilfe von Finite Mixture (FIMIX) PLS-Analysen die Befragungsantworten von 315 deutschsprachigen Pkw-Fahrern, die nicht überwiegend Studenten waren und über eine Online-Befragung mit der definierten Teilnahmevoraussetzung einer aktiven Teilnahme am Straßenverkehr gewonnen wurden, inwiefern sich sieben Einschätzungsdimensionen von VN zu PAYD dazu eignen, interindividuelle Unterschiede der Bereitschaft von VN, PAYD zu nutzen (= Zielkriterium), vorherzusagen. Die Erklärung/Prognose dieser Bereitschaft ist für EV, die PAYD einführen wollen, von erheblichem praktischen Interesse, da eine hohe PAYD-Nutzungsbereitschaft eine notwendige (wenn auch nicht hinreichende) Voraussetzung für eine im dreistufigen Akzeptanzprozess der Nutzungsbereitschaft folgenden tatsächlichen Nachfrage einer PAYD-Versicherung (Adoption) gefolgt von der fortgesetzten Nutzung (Intensität/-dauer) ist (vgl. *Kollmann* 1998, S. 67-69; *Gerpott* 2010a, S. 78; *Gropp* 2011, S. 58-65) und bislang breite PAYD-Angebote in Deutschland und somit auch Daten zum tatsächlichen PAYD-Nachfrageverhalten fehlen. Die Vorhersage individueller PAYD-Nutzungsbereitschaftsausprägungen ist darüber hinaus aus Sicht der betriebswirtschaftlichen Forschung von Bedeutung, da so die Übertragbarkeit von gängigen konzeptionellen Erklärungsmustern der sozialwissenschaftlichen Akzeptanzforschung auf PAYD-Angebote als ein aus Kundensicht innovativer Pkw-Versicherungsansatz erhellt werden kann.

Auf Basis konzeptioneller Argumente und vorhandener empirischer Erkenntnisse zur Identifikation von Wahrnehmungen potenzieller Nachfrager als Einflussfaktoren der Nutzungsbereitschaft von technischen Innovationen sowie von Informations- und Telekommunikations- (ITK) Technik verwendenden neuen Anwendungen, die über Mobilfunknetze oder Satelliten übertragene dynamische Fahrzeugdaten verarbeiten (z.B. Navigationsdienste, Notruf- oder Fahrerassistenzsysteme), wurden folgende potenzielle Einflussgrößen der PAYD-Nutzungsbereitschaft identifiziert: Die von PAYD-Versicherungen erwarteten persönlichen und verkehrssicherheitsbezogenen Vorteile, das Ausmaß der Nützlichkeit PAYD-/Pkw-naher Zusatzdienste, die Wichtigkeit der Bedienfreundlichkeit sowie technischer Systemqualitätsmerkmale, die Bereitschaft, Daten bedingungsgebunden für PAYD-Zwecke abzugeben, und Datenmissbrauchsbedenken. Die Einflüsse dieser sieben Konstrukte auf das Zielkriterium wurden unter Zugrundelegung eines mehrstufigen Strukturgleichungsmodells, das auf dem TAM von *Davis* (1989) als theoretischem Ausgangspunkt und drei auf den konkreten PAYD-Untersuchungsgegenstand angepassten Erweiterungen/Anpassungen basiert, analysiert. Da das pri-

märe Studienziel in der Erkundung der empirischen Vorhersagbarkeit von PAYD-Nutzungsbereitschaftsunterschieden als Zielkriterium und nicht in der Überprüfung einer bestehenden Theorie (Hair et al. 2011, S. 7) bestand und sowohl formative als auch reflektive Konstrukt-messungen in das Untersuchungsmodell einbezogen werden sollten und zudem untersucht werden sollte, inwiefern verschiedene VN-Segmente auf Personenebene bestehen, wurde als Analyse-methode das diese Ziele/Bedingungen erfüllende FIMIX PLS-Verfahren ausgewählt.

Die Resultate der PLS-Analysen für das Gesamtsample zeigen, dass die Bereitschaft von VN, für genau umrissene Zwecke und im Rahmen klarer Prozeduren dem eigenen EV Daten über ihr Fahrverhalten zu übermitteln die stärkste Determinante der PAYD-Nutzungsbereitschaft vor der VN-Bewertung der Nützlichkeit von Pkw-nahen PAYD-Zusatzdiensten war. Die bedingungsgebundene Datenabgabebereitschaft wurde ihrerseits stark negativ durch Bedenken von VN hinsichtlich des Missbrauchs ihrer PAYD-Daten sowie der wahrgenommenen Wichtigkeit von PAYD-Systemqualitätsmerkmalen beeinflusst. Mittels des FIMIX PLS-Ansatzes und binär logistischer Regressionen durchgeführte Untersuchungen zur Segmentierbarkeit der Gesamtstichprobe führten zu zwei latenten Klassen von VN, die einmal primär VN unter 30 Jahre und zum anderen hauptsächlich VN ab 30 Jahre umfassten. Diese Klassen wiesen z.T. signifikant voneinander abweichende Pfade der untersuchten potenziellen Determinanten auf das Zielkriterium auf. Weniger als 30 Jahre alte VN waren eher geneigt, PAYD zu nutzen, wenn sie hieraus direkte persönliche Vorteile für sich erwarteten und wenn sie Pkw-nahe Zusatzdienste für nützlicher hielten. Bei mindestens 30 Jahre alten VN wirkte sich demgegenüber die Wichtigkeit technischer PAYD-Systemmerkmale (z.B. Genauigkeit und Verlustfreiheit erhobener Fahrdaten) als Voraussetzung für die Markteinführung solcher Systeme sowie die von einer PAYD-Einführung erwarteten Verkehrssicherheitsvorteile signifikant stärker auf die PAYD-Nutzungsbereitschaft aus als im Segment der jüngeren VN.

Zusammenfassend zeigen die Resultate auf Basis der Gesamtsamples, dass die postulierten Wirkungsverflechtungen dazu in der Lage waren, einen Anteil von 76% der Varianz der PAYD-Nutzungsbereitschaft zu erklären. Eine überschneidungsfreie Unterteilung des Gesamtsamples anhand der Altersvariablen und erneute Modellschätzungen führten zu einem verbesserten Varianzerklärungsgrad von 11% (segmentgrößengewichtetes  $R^2 = 0,85$ ) gegenüber dem Gesamtsample.

Die Ergebnisse haben praktische Implikationen für EV. Sie sind zudem für die wissenschaftliche betriebswirtschaftliche Theoriebildung zur Akzeptanz von aus Kundensicht neuen Leistungen sowie für auswertungsmethodische Vorgehensweisen in empirischen betriebswirtschaftlichen Arbeiten von Bedeutung. Erweiternde Studien sollten

- das vorgeschlagene Strukturmodell in Stichproben testen, die in sozio-demographischer Hinsicht der Grundgesamtheit der privaten VN mehr entsprechen und sich nicht mehrheitlich auf das Internet nutzende „early adopter“ beziehen.

- anstelle der aufgrund des bislang geringen Verbreitungsgrades von PAYD-Versicherungen in Deutschland hier verwendeten „stated behavioral intentions“ sowohl die PAYD-Nutzungsabsicht als auch das tatsächliche VN-Nachfrageverhalten als zeitlich aufeinander folgend zu erfassende abhängige Akzeptanzkriterien berücksichtigen.
- die hier bereits einbezogenen Faktoren differenzierter betrachten und eine Faktorerweiterung vornehmen.
- Prozeduren zur stärker objektivierten Auswahl einer bestimmten Zahl latenter Klassen als Basis für die nachfolgenden segmentspezifischen PLS-Analysen entwickeln.
- die bislang stark heuristischen Ansätze zur Identifikation von a priori Segmentierungskriterien bei FIMIX PLS Anwendungen verbessern.

#### **1.4 Fazit und Ausblick**

Insgesamt war es das Anliegen der vorliegenden kumulativen Dissertation, die sieben Publikationen umfasst, auf Basis konzeptioneller Argumente sowie eigener Analysen das Verständnis der Nutzungsbereitschaft für zwei konkrete Ausgestaltungsvarianten neuer kontextsensitiver mobilfunkbasierter Datendienste (SBM und PAYD) zu verbessern. Außerdem ging es darum, Angebotsgestaltungspräferenzen für PAYD als eine noch nicht breit am Markt verfügbare kontextsensitive Dienstefamilie bei privaten Kunden in Deutschland zu erkunden sowie das bisher zurückhaltende PAYD-Angebotsverhalten von EV in Deutschland zu erklären. Für jede der beiden untersuchten kontextsensitiven Dienstekategorien wurde eine Befragung konzipiert und unabhängig voneinander im Segment privater (potenzieller) Nutzer dieser Dienste in Deutschland umgesetzt. Hierbei wurden zwei unabhängige Stichproben gewonnen, die sich nicht stark hinsichtlich ihrer sozio-demographischer Charakteristika unterscheiden. Methodisch beruhten die eigenen empirischen Resultate auf den PLS- und FIMIX PLS-Verfahren sowie einer CA.

Die Befunde der multivariaten PLS-Zusammenhangsanalyse lassen vermuten, dass für kontextsensitive Dienstekategorien, die bereits breit oder zumindest erkennbar im Markt eingeführt wurden, insbesondere die beiden im TITF-Modell (s. *Goodhue/Thomson* 1995) angesprochenen Determinanten der individuellen Passung zwischen technischen Funktionalitäten und individuellen Leistungsbedürfnissen sowie die individuelle Fähigkeit von potenziellen Nutzern, diese neuartigen Dienstangebote richtig handhaben zu können, die wichtigsten Einflussfaktoren der Nutzungsbereitschaft für diese Dienste darstellen. Da darüber hinaus nur die Bewertung neuartiger Dienste im sozialen Umfeld eines potenziellen Nutzers bedeutsame Effekte auf die Nutzungsbereitschaft hatte, kann davon ausgegangen werden, dass die für diese neuartigen mobilfunkbasierten Dienste in der Literatur z. T. herausgestellten Nutzungsbarrieren (s. z.B. Datenschutzbedenken in *Bouwman et al.* 2007; *Xu* 2009) weniger bedeutsam sind und somit insbesondere bei frühen Übernehmern primär Nutzen-/Vorteilswahrnehmungen die Nutzungsbereitschaft bestimmen.

Die PLS-Analysen deuten auf Ebene des Gesamtsamples für PAYD-Versicherungen als sich im Technologielebenszyklus noch vor einer breiten Markteinführung befindlichen kontextsensitiven Dienstefamilie zwar ähnlich zu SBM darauf hin, dass wahrgenommene persönliche sowie dienstespezifische Vorteile (Bewertung der Nützlichkeit von Pkw-nahen Zusatzdiensten, Steigerung der Verkehrssicherheit) die Nutzungsbereitschaft beeinflussen. Allerdings erwies sich hier die Bereitschaft von VN, für genau umrissene Zwecke dem eigenen EV Daten über das eigene Fahrverhalten bereitzustellen als deutlich gewichtigere Bestimmungsgröße der Nutzungsbereitschaft. Speziell VN, die jünger als 30 Jahre alt waren, sind eher bereit, PAYD zu nutzen, wenn sie sich von dieser Versicherungsvariante unmittelbare persönliche Vorteile versprechen und Pkw-nahe Zusatzdienste angeboten werden. Die PAYD-Nutzungsbereitschaft mindestens 30 Jahre alter VN ist demgegenüber durch hochwertige technische PAYD-Systemmerkmale (Genauigkeit und Verlustfreiheit erhobener Fahrdaten) sowie durch deutlich herausgestellte Verkehrssicherheitsvorteile signifikant positiv zu beeinflussen.

Hinsichtlich der PAYD-Angebotsgestaltungspräferenzen von VN ergaben die conjoint-analytischen Untersuchungen, dass eine PAYD-Versicherung aller Voraussicht nach keine „selbstlaufende Killerapplikation“ werden wird. Die Nutzenwahrnehmungen der reinen „PAYD-Versicherungskernleistung“ durch VN ist so gering, dass EV eine Prämiensparnis von mindestens 30% gegenüber der bisherigen Kfz-Versicherungstarifhöhe in Aussicht stellen müssen, damit der Mehrheit der VN PAYD-Versicherungen nachfragen könnte.

Aus den vorliegenden Analysen lassen sich zudem Hinweise für die inhaltlich, theoretisch und (auswertungs-)methodisch erforderliche Ausrichtung zukünftiger Forschungsbeiträge gewinnen. *Inhaltlich* sollten weiterführende Arbeiten die in den Analysen bereits einbezogenen Faktoren differenzierter betrachten und Zusammenhänge zwischen weiteren möglichen Determinanten und dem Nutzungsbereitschaftskriterium erkunden (z.B. Tarifgestaltungsmerkmale, individuelle finanzielle Beschränkungen, Smartphone/OBU-Kostenniveau). Darüber hinaus ist zu untersuchen, inwieweit die für Pull-SBM bzw. die Gesamtheit aller PAYD-Varianten beobachteten tendenziell geringeren Adoptionseffekte von Datenschutzbedenken für Push-SBM (z.B. mobile Werbung) bzw. PAYD-Varianten, die explizit eine Echtzeit-Datenübertragung beinhalten, ähnlich unbedeutend bleiben. Aus *theoretischer* Perspektive sollte zur Erklärung der Nutzungsbereitschaft neuer mobilfunkbasierter Datendienste nicht nur eine verhaltenswissenschaftliche Theorie herangezogen werden, sondern ausgehend von einem als vielversprechend erscheinendem Ansatz plausible, auf den konkreten Untersuchungsgegenstand bezogene (z.B. wahrgenommene Verkehrssicherheitsvorteile, Datenschutzbedenken, wahrgenommene Kosten-/Rechnungsrisiken) Theorieergänzungen vorgenommen werden. In *erhebungsmethodischer* Hinsicht sollten zukünftig Stichproben zugrunde gelegt werden, die (a) nicht einer Selbstauswahl unterliegen und bei denen die sozio-demographische Repräsentativität der jeweiligen (Ziel-)Nutzer in Deutschland besser erfüllt ist, und die (b) zu späteren Diffusionszeitpunkten auch die frühe und/oder späte Mehrheit der (po-

tenziellen) Nutzer einbeziehen. Weiter sollten über „stated behavioral intentions“ hinaus auch das tatsächliche Nutzungsverhalten betrachtet und/oder quasiexperimentelle Feldstudien unter Alltagsbedingungen (s. z.B. *Tsai et al.* 2009) durchgeführt werden. Anhand solcher Mehr-Kriterien-Designs kann dann festgestellt werden, inwieweit sich Determinanten der Nutzungsbereitschaft von Bestimmungsgrößen der tatsächlichen Nutzungsintensität unterscheiden (s. *Venkatesh et al.* 2003, S. 440-442). Die verwendeten *Auswertungsmethoden* zukünftiger Forschungsarbeiten sollten Prozeduren zur stärker objektivierten Auswahl einer bestimmten Zahl latenter Klassen als Basis für nachfolgende segmentspezifische PLS-Analysen entwickeln sowie die bislang stark heuristischen Ansätze zur Identifikation von a priori Segmentierungskriterien bei FIMIX PLS Anwendungen verbessern.

## Literatur

- Amberg, M./Wehrmann, J. (2003): Cooperative development & realization of situation dependent mobile services. In: Lieberman, H./Paterno, F./Wulf, V. (Hrsg.): End-User's Development. Workshop on EUD in Conjunction with CHI 2003, Fort Lauderdale, S. 1-7. URL: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.1.1983&rep=rep1&type=pdf#page=5>, letzter Abruf: 31.01.2012.
- Bauer, H.H./Haber, T.E./Reichardt, T./Bökamp, M. (2008): Konsumentenakzeptanz von Location Based Services. In: Bauer, H.H./Dirks, T./Bryant, M.D. (Hrsg.): Erfolgsfaktoren des Mobile Marketing. Berlin: Springer, S. 205-220.
- Bauer, H.H./Reichardt, T./Exler, S./Tranka, E. (2007): Utility-based design of mobile ticketing applications – A conjoint-analytical approach. In: International Journal of Mobile Communications, 5. Jg., S. 457-473.
- Bolderdijk, J.W./Knockaert, J./Steg, L./Verhoef, E.T. (2011): Effects of Pay-as-you-drive vehicle insurance on young drivers' speed choice: Results of a Dutch field experiment. In: Accident Analysis & Prevention, 43. Jg., S. 1181-1186.
- Bouwman, H./Carlsson, C./Molina-Castillo, F.J./Walden, P. (2007): Barriers and drivers in the adoption of current and future mobile services in Finland. In: Telematics and Informatics, 24. Jg., S. 145-160.
- Buse, S. (2002): Der mobile Erfolg – Ergebnisse einer empirischen Untersuchung in ausgewählten Branchen. In: Keuper, F. (Hrsg.): Electronic-Business und Mobile-Business. Wiesbaden: Gabler, S. 89-116.
- Coroama, V./Langheinrich, M. (2005): The smart tachograph. Video submission abstract. In: Adjunct Proceedings of UbiComp 2005, Tokyo. URL: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.59.9757&rep=rep1&type=pdf>, letzter Abruf: 31.01.2012.
- Davis, F.D. (1989): Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. In: MIS Quarterly, 13. Jg., S. 319-340.
- Ehmer, M. (2002): Mobile Dienste im Auto – Die Perspektive für Automobilhersteller? In: Reichwald, R. (Hrsg.): Mobile Kommunikation. Wiesbaden: Gabler, S. 459-472.
- Figge, S. (2007): Innovatives Mobile Marketing. Hamburg: Kovac.
- Fang, X./Chan, S./Brzezinski, J./Xu, S. (2006): Moderating effects of task type on wireless technology acceptance. In: Journal of Management Information Systems, 22. Jg., Nr. 3, S. 123-157.

- Filipova-Neumann, L./Welzel, P. (2010): Reducing asymmetric information in insurance markets: Cars with black boxes. In: *Telematics and Informatics*, 27. Jg., S. 394-403.
- Fishbein, M./Ajzen, I. (1975): *Belief, Attitude, Intention and Behaviour: An Introduction to Theory and Research*. Reading: Addison-Wesley.
- Fritsch, L./Muntermann, J. (2005): Aktuelle Hinderungsgründe für den kommerziellen Erfolg von Location Based Service-Angeboten. In: Hampe, F.J. et al. (Hrsg.): *Mobile Business – Proceedings zur 5. Konferenz MCTA*. Bonn: Gesellschaft für Informatik, S. 143-156.
- GdV (2007): *Statistisches Taschenbuch der Versicherungswirtschaft 2007*. Karlsruhe: VVW. URL: [http://www.gdv.de/Downloads/Jahrbuch/Statistisches\\_TB\\_GDV\\_2007.pdf](http://www.gdv.de/Downloads/Jahrbuch/Statistisches_TB_GDV_2007.pdf), letzter Abruf: 31.01.2012.
- GdV (2011): *Statistisches Taschenbuch der Versicherungswirtschaft 2011*. Karlsruhe: VVW. URL: [http://www.gdv.de/Downloads/Broschueren/StTasch\\_2011.pdf](http://www.gdv.de/Downloads/Broschueren/StTasch_2011.pdf), letzter Abruf: 31.01.2012.
- Gerpott, T.J. (2010a): Einflussfaktoren der Adoptionsbereitschaft von standortbezogenen Mobilfunkdiensten. In: *Zeitschrift für Management*, 5. Jg., S. 53-90.
- Gerpott, T.J. (2010b): Pricing and collection preferences for navigation service offers by mobile network operators: A conjoint analysis. In: *International Journal of Services Sciences* 3. Jg., S. 342-362.
- Gerpott, T.J. (2010c): Einflussfaktoren der Adoptionsbereitschaft von standortbezogenen Mobilfunkdiensten. In: Gerpott, T.J. (Hrsg.): *Attitudes and Behaviors of Mobile Network Operator Customers*. München: Hampp, S. 1-56.
- Giordano, M./Hummel, J. (2005): *Mobile Business*. Wiesbaden: Gabler.
- Goodhue, D.L./Thomson, R.L. (1995): Task-technology fit and individual performance. In: *MIS Quarterly*, 19. Jg., S. 213-236.
- Gropp, Mirko (2011): *Einflussgrößen der Akzeptanz von mobilem Internet bei Privatkunden*. Frankfurt: Lang.
- Gupta, S./Xu, H./Zhang, X. (2011): Balancing privacy concerns in the adoption of location-based services: An empirical analysis. In: *International Journal of Electronic Business*, 9. Jg., S. 118-137.
- Hair, J.F./Sarstedt, M./Ringle, C.M./Mena, J.A. (2011): An assessment of the use of partial least squares structural equation modeling in marketing research. In: *Journal of the Academy of Marketing Science*, 39. Jg., im Druck (online first DOI: 10.1007/s11747-011-0261-6).
- Hess, T. et al. (2005): Technische Möglichkeiten und Akzeptanz mobiler Anwendungen. In: *Wirtschaftsinformatik*, 47. Jg., S. 6-16.
- Hilty, M./Pretschner, A./Schaefer, C/Walter, T. (2006): Usage control requirements in mobile and ubiquitous computing applications. In: *Proceedings of the International Conference on Systems and Networks Communications 2006 Tahiti, French Polynesia*, S. 27.
- Iqbal, M.U./Lim, S. (2006): A privacy preserving GPS-based pay-as-you-drive insurance scheme. In: *Proceedings of the International Global Navigation Satellite Systems Society – IGNSS Symposium 2006, Surfers Paradise*. URL: <http://www.gmat.Unsw.edu.au/snap/publications/usman&lim2006a.pdf>, letzter Abruf: 31.01.2012.

- Junglas, I. (2007): On the usefulness and ease of use of location-based services: insight into the information system innovator's dilemma. In: *International Journal of Mobile Communications*, 5. Jg., S. 389–408.
- Kaasinen, E. (2003): User needs for location-aware mobile services. In: *Personal and Ubiquitous Computing*, 7. Jg., S. 70-79.
- Käslin, B. (2005): Potenziale von Ubiquitous Computing in der Versicherungswirtschaft. Institut für Versicherungswirtschaft, Universität St. Gallen. URL: <http://www.alexandria.uni-sg.ch/Publicationen/29387>, letzter Abruf: 31.01.2012.
- Kim, H.-W./Chan, H.C./Gupta, S. (2007): Value-based adoption of mobile Internet: An empirical investigation. In: *Decision Support Systems*, 43. Jg., S. 111-126.
- Köhne, F./Tötz, C./Wehmeyer, K. (2005): Consumer preferences for location-based service attributes: A conjoint analysis. In: *International Journal of Management and Decision Making*, 6. Jg., S. 16-32.
- Kölmel, B./Wirsing, M. (2002): Nutzererwartungen an Location Based Services – Ergebnisse einer empirischen Analyse. In: Zipf, A./Strobl, J.(Hrsg.): *Geoinformation Mobil – Grundlagen und Perspektiven von Location Based Services*. Heidelberg: Wichmann, S. 85-97.
- Kollmann, T. (1998): *Akzeptanz innovativer Nutzungsgüter und -systeme*. Wiesbaden: Gabler.
- Lee, Y. (2008): Applications of sensing technologies for the insurance industry. In: *Seminar of Advanced Topics (FS 2008): Business Aspects of the Internet of Things*, Zürich. URL: [http://www.inf.ethz.ch/~ca.balkesen/pdf/iot\\_seminar\\_2008\\_proceedings.pdf#page=8](http://www.inf.ethz.ch/~ca.balkesen/pdf/iot_seminar_2008_proceedings.pdf#page=8), letzter Abruf: 31.01.2012.
- Lee, T.R./Chen, S.Y./Wang, S.T./Chang, S.E. (2009): Adoption of mobile location-based services with Zaltman metaphor elicitation techniques. In: *International Journal of Mobile Communications*, 7. Jg., S. 117-132.
- Lee, C.-C./Cheng, H.K./Cheng, H.-H. (2007): An empirical study of mobile commerce in insurance industry. In: *Decision Support Systems*, 43. Jg., S. 95-110.
- Litman, T. (2009): Distance-based vehicle insurance as a TDM strategy. Victoria Transport Policy Institute, Victoria. URL: <http://www.islandnet.com/~litman/dbvi.pdf>, letzter Abruf: 31.01.2012.
- Lu, J./Yu, C.-S./Liu, C./Ku, C.Y. (2004): Wireless trust: Conceptual and operational definition. In: *International Journal of Mobile Communications*, 2. Jg., S. 38-50.
- Oberholzer, M. (2003a): *Strategische Implikationen des Ubiquitous Computing für das Nicht-leben-Geschäft im Privatkundensegment der Assekuranz*. Karlsruhe: VVW.
- Oberholzer, M. (2003b): *Ubiquitous Computing – Neue Strategien im Privatkundengeschäft*. In: *Versicherungsbetriebe*, 33. Jg., Nr. 1, S. 8-11.
- Oh, S./Yung, S./Kurnia, S./Lee, H./MacKay, M.M./O'Doherty, K. (2008): The characteristics of mobile data service users in Australia. In: *International Journal of Mobile Communications*, 6. Jg., S. 217-230.
- Pedersen, P.E. (2005): Adoption of mobile Internet services: An exploratory study of mobile commerce early adopters. In: *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce*, 15. Jg., S. 203-222.

- Pyramid Research (2011): Location-Based Services Market Forecast, 2011-2015. URL: <http://www.pyramidresearch.com/store/Report-Location-Based-Services.htm>, letzter Abruf: 31.01.2012.
- Röhl, S. (2009): Die Versicherung aus dem Mobilfunkshop. In: Zeitschrift für Versicherungswesen, 60. Jg., S. 812-814.
- Rogers, E.M. (2003): Diffusion of Innovations. 5. Aufl., New York: Free Press.
- Schindler, S. (2002): Mobile Business in der Versicherungswirtschaft. Karlsruhe: VVW.
- Sheng, H./Nah, F. F.-H./Siau, K. (2008): An experimental study on ubiquitous commerce adoption: Impact of personalization and privacy concerns. In: Journal of the Association for Information Systems, 9. Jg., S. 344-376.
- Spiekermann, S. (2006): Auswirkungen der UC-Technologie auf Verbraucher: Chancen und Risiken. In: TAUCIS (Hrsg.): Technikfolgenabschätzung Ubiquitäres Computing und Informationelle Selbstbestimmung. Kiel: ULD/HU, S. 153-197. URL: [www.innovationsanalytischen.de/de/download/TAUCIS-final.pdf](http://www.innovationsanalytischen.de/de/download/TAUCIS-final.pdf), letzter Abruf: 31.01.2012.
- Thiele, J./Focke, H./Sieg, V. (2009): Connected Cars bald außer Reichweite? In: Versicherungswirtschaft, 64. Jg., S. 1767-1768.
- Troncoso, C./Danezis, G./Kosta, E./Balasch, J./Preneel, B. (2011): PriPAYD: Privacy friendly pay-as-you-drive insurance. In: IEEE Transactions on Dependable and Secure Computing, 8. Jg., S. 742-755.
- Tsai, J. Y./Kelley, P./Drielsma, P./Cranor, L. F. /Hong, J./Sadeh, N. (2009): Who's viewed you? The impact of feedback in a mobile-location system. In: Proceedings of the 27th Annual SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems. URL: <http://www.andrew.cmu.edu/user/jytsai/papers/paper0691-tsai.pdf>, letzter Abruf: 31.01.2012.
- Venkatesh, V./Morris, M.G./Davis, G.B./Davis, F.D. (2003): User acceptance of information technology: Toward a unified view. In: MIS Quarterly, 27. Jg., S. 425-478.
- Vrcek, N./Bubas, G./Bosilj, N. (2009): User acceptance of location-based services. In: International Journal of Social Sciences, 4. Jg., S. 152-157.
- Wehrmann, J. (2004): Situationsabhängige mobile Dienste: Konzepte und Modelle zu ihrer effizienten Entwicklung unter besonderer Berücksichtigung der Benutzerakzeptanz. Berlin: WiKu.
- Welter, A. (2006): Nutzenabhängige Autoversicherung – Fiktion wird Realität. In: Zeitschrift für Versicherungswesen, 57. Jg., S. 360.
- Wriggers, S. (2006): Markterfolg im Mobile Commerce. Wiesbaden: DUV.
- Xu, H. (2009): Consumer responses to the introduction of privacy protection measures: An exploratory research framework. In: International Journal of E-Business Research, 5. Jg., Nr. 2, S. 21-47.
- Xu, H./Gupta, S. (2009): The effects of privacy concerns and personal innovativeness on potential and experienced customers' adoption of location-based services. In: Electronic Markets, 19. Jg., S. 137-149.
- Xu, Z./Yuan, Y. (2009): The impact of context and incentives on mobile service adoption. In: International Journal of Mobile Communications, 7. Jg., S. 363-381.
- Zantema, J./Amelsfort van, D.H./Bliemer, M.C.J./Bovy, P.H.L. (2008): Pay-as-you-drive strategies: Case study of safety and accessibility effects. In: International Journal of Transportation Research Board, Nr. 2078, S. 8-1.

- 2. Torsten J. Gerpott/Sabrina Berg (2010): Adoption of location-based service offers of mobile network operators. In: Proceedings of 2010 Ninth International Conference on Mobile Business (ICMB-GMR), 13–15 June 2010, Athens. Washington: IEEE Computer Society: 154-160.**

### **Abstract**

For several years German mobile network operators (MNO) have to cope with decreasing average voice service revenues per user (ARPU). Location-based services (LBS) are one mobile data service on which German MNO set their hopes to stop these decreases. LBS exploit the location information of a user's mobile device to provide added value services dependent on a customer's geographic context and individual preferences. To date, LBS offers of MNO have not yet achieved substantial market success in Germany. Therefore, investigations are required which explore reasons for the shortfalling past LBS adoption in Germany. This paper analyses data from an online as well as paper-based survey in Germany. The survey was administered to 662 participants to explore (potential) users' willingness to adopt LBS and LBS-related perceptions. Results suggest that most LBS variants are (still) rather unknown among residential MNO customers in Germany. Perceived LBS usefulness is higher and data security concerns are lower if an individual has obtained actual LBS use experience. Thus, MNO should foster first LBS use experiences by e.g., free trial periods or by offering free basic LBS to promote LBS adoption in the consumer market.

**Keywords: Acceptance, data security, location-based services, perceived usefulness, user study.**

### **2.1 Study background and purpose**

German mobile network operators (MNO) have been confronted with decreasing average voice service revenues per user (ARPU) for several years [1]. This tendency comes along with a high penetration rate of 1.33 SIM-cards per capita in Germany at the end of 2009 [1], [2]. Against this background, MNO hope that mobile data services are an innovative offering which could overcompensate this decline and generate substantial revenues in the future [3]. A subset of mobile data services are location-based services (LBS) [4], [5], [6], [7], [8]. In the following, we will take a closer look at attitudes towards LBS among residential customers of MNO in Germany.

LBS aim at generating added value for mobile users by providing flexible location-specific information based on automatically generated and processed geospatial data of the current geographical position of a person (mobile device) [6], [9], [10], [3]. LBS differ in terms of their initiation into push- and pull-oriented variants. Pull-LBS are demanded on a case-by-case basis by the user (e.g. navigation/finder services), whereas push-oriented services require an explicit opt-in agreement of the users to have their location permanently tracked. This tracking enables services to automatically deliver the desired content in line with stated user preferences (e.g. , Hot sales in a specific region; [11]).

To date, LBS have not yet achieved substantial market success in Germany [12], [9], [13], [14]. Residential customers of MNO were only sporadically willing to adopt and pay for LBS.

Therefore, investigations are required which explore reasons for the modest past LBS adoption in Germany.

Previous empirical LBS research in the German-speaking area is scarce – as contrasted with work focusing on mobile users in other countries [15], [16], [17], [18], [19], [20], [21], [22], [23]. Thus, the purpose of the present paper is to contribute toward closing this research gap and to shed light on German (potential) users willingness to adopt LBS and on their perceptions of LBS. Therefore, we conducted an on-line- and paper-based survey among residential customers of MNO in Germany in April and May 2008. User preferences, experiences and perceptions regarding LBS already available as well as potential future LBS were addressed in a questionnaire. The survey aims at contributing to the identification of determinants of customers' willingness to adopt LBS provided by their MNO. Knowledge concerning these factors is illuminating both for technical developers as well as management practitioners to stimulate LBS demand.

The remaining sections of this paper are structured as follows: Section 2 briefly specifies the method and subject areas of our survey. Afterwards, section 3 describes the respondent's characteristics as a pre-requisite for an assessment of the generalizability of our findings. Then stated LBS use experience and perceived LBS usefulness among surveys participants are analyzed. Furthermore, correlations between these constructs on the one hand, and data security concerns on the other hand are examined. In section 5, we discuss managerial implications of the results and draw conclusions for further research.

## **2.2 Methods**

Data were collected by means of an internet- as well as a paper-based German language questionnaire in April and May 2008. Online participants were guided to the survey site by links which were placed on the web pages of a German MNO and of several online portals which are visited by a substantial number of consumers. The paper-based survey was distributed among students of two German Universities and members of a non-profit telecommunications and media research association (ZfTM e.V.). The convenience sample obtained does not represent the population of German residential MNO customers neither in demographic nor in mobile communication respects. Obtaining most respondents via the Internet and through a selection of portals on which the link was set and the distribution of a paper-based questionnaire among students and telecommunications experts lead to a biased sample. It mainly contains technical- and/or internet- adept individuals with an above-average formal education [24], [25], [26].

## **2.3 Participants**

Complete answers to the focal items analyzed in this paper were obtained from 662 individuals. 97.3% of the respondents were from Germany, 1.8% from Austria and 0.9% are residents

from other countries. Table 1 contains information on three additional demographic sample characteristics (gender, age, education) and on the respondents' MNO contract arrangement.

## 2.4 Results

Only 19.2% (n = 127) of the respondents answered "yes" when asked "Have you used LBS in the past 18 months?". Thus, 80.8% of the participants (n = 535) have no LBS use experience. Consequently, our findings reflect only to a very limited extent actual concrete LBS use experiences. Rather, they capture pre-purchase assessments of potential LBS applications.

Participants who indicated that they had already used LBS (n = 127) were queried to indicate their frequency of use for four different LBS applications. According to Table 2, car navigation was by far the most frequently used LBS application. Local search and pedestrian navigation services ranked second and third in terms of past use frequency. 78.7% of the respondents with prior LBS use experience stated that they had never used a travel service before.

Participants without prior LBS experience (n = 535) were asked to rate the extent to which six potential barriers to LBS use were relevant in explaining why they had so far chosen not to adopt LBS (Tab. 3). 52.7% "agreed" or "totally agreed" that they had not used LBS before because they do not see any need for it. Regarding security concerns, this rate amounted to 34.4% (Tab. 3). A lack of knowledge how to use LBS, unawareness of LBS application areas

*Tab. 1: Respondent characteristics*

<b>I. Gender</b>		<b>IV. Highest formal educational level</b>	
	Frequencies % (Absolute)		Frequencies % (Absolute)
- Male	70.4 (446)	- No degree	0.2 (1)
- Female	29.6 (196)	- Secondary school	1.2 (8)
		- O-levels	6.6 (44)
		- A-levels	35.8 (237)
		- Professional education	14.4 (95)
		- University degree	40.9 (271)
		- Other	0.9 (6)
<b>II. Age</b>		<b>V. Nationality</b>	
	Frequencies % (Absolute)		Frequencies % (Absolute)
- Less than 18 years	2.6 (17)	- German	97.3 (664)
- 19 to 25 years	44.6 (295)	- Austrian	1.8 (12)
- 26 to 35 years	32.2 (213)	- Swiss	0.6 (4)
- 36 to 45 years	14.4 (95)	- Others	0.3 (2)
- 46 to 55 years	5.3 (35)		
- More than 55 years	1.1 (7)		
<b>III. Type of contract with MNO<sup>a</sup></b>			
	Frequencies % (Absolute)		
- Postpaid	77.5 (513)		
- Prepaid	19.3 (128)		
- Both	3.2 (21)		

a) MNO = Mobile network operator.

*Tab. 2: Use frequency of LBS variants among respondents with prior LBS use experience (n=127)*

<b>Application</b>	<b>M<sup>a</sup></b>	<b>Median</b>	<b>SD<sup>a</sup></b>
• Car navigation	1.29 <sup>b</sup>	1	1.17
• Finder service (e.g. friends, fuel station)	1.02	1	0.96
• Pedestrian navigation	0.94	1	0.99
• Travel service	0.31	0	0.67

a) M = (arithmetic) Mean. SA = Standard Deviation.

b) Four answer categories were provided: “never” (coded as 0), “1-5 times” (coded as 1), “6-10 times” (coded as 2) and “more than 10 times” (coded as 4).

or LBS in general as well as the possibility of a shortened battery life of mobile devices were rated as somewhat less important LBS use barriers (Tab. 3).

Participants were asked to respond the statement “LBS are very useful” on a six-point-rating scale ranging from “strongly disagree” (coded as 1) to “strongly agree” (coded as 6). Only 43.9% considered the LBS usefulness as being high by selecting one of the three highest possible response options (Fig. 1). On average, the perceived usefulness of LBS ( $M_{tot} = 3.22$ ) was moderate. In line with [27], the sample was split into two disjunctive sub-samples of LBS users and participants with no prior LBS usage experience. A comparison of the two sub-sample means of perceived usefulness reveals that LBS users demonstrated a fairly high average of 4.27, whereas the corresponding mean among non-users amounted only to 2.95. According to a t-test, the difference between the means was statistically significant at the 0.1%-level ( $t\text{-value} = 8.73$ ,  $df = 183.79$ ,  $p = 0.001$ ). Thus, it may be concluded that actual LBS use experience could improve assessments of LBS usefulness. 84.3% of the respondents agreed to

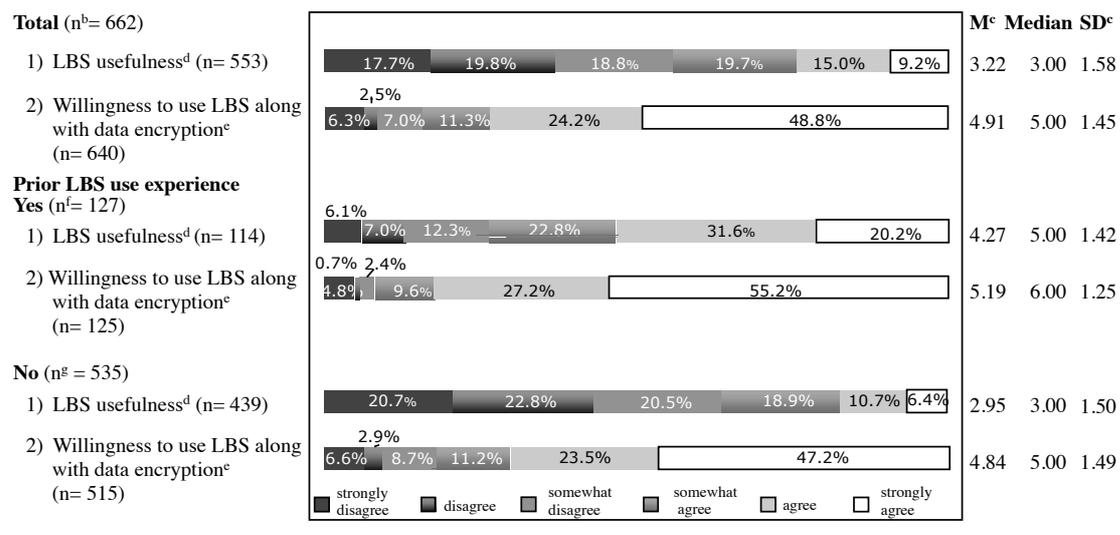
*Tab. 3: Barriers of LBS use among respondents without prior LBS use experience (n=535)*

<b>Barrier</b>	<b>M<sup>a</sup></b>	<b>Median</b>	<b>SD<sup>a</sup></b>
• No need for LBS applications	4.65 <sup>b</sup>	5	1.72
• Unawareness of LBS application areas	4.12	4	1.95
• Lack of knowledge how to use LBS	4.09	5	1.98
• Unawareness of LBS in general	3.79	3	2.23
• Security risks	3.79	4	2.04
• Shortening of battery life	3.59	3	2.28

a) M = (arithmetic) Mean. SD = Standard Deviation.

b) Subjects used 6-point response format ranging from “strongly disagree” (= 1), “disagree” (= 2), “somewhat disagree” (= 3), “somewhat agree” (= 4), “agree” (= 5) to “strongly agree” (= 6).

Fig. 1: Perceived LBS usefulness and willingness to use LBS along with encryption<sup>a</sup>



- a) 6-point Likert scale, ranging from 1 = "strongly disagree" to 6 = "strongly agree".
- b) n = Total number of respondents.
- c) M = (arithmetic) Mean. SD = Standard Deviation.
- d) Item: "LBS are very useful".
- e) Item: "I am willing to use LBS if all personal data are secured against misuse by encryption".
- f) n = Respondents with prior LBS use experience.
- g) n = Respondents without prior LBS use experience.

users and participants with no prior LBS usage experience. A comparison of the two sub-sample means of perceived usefulness reveals that LBS users demonstrated a fairly high average of 4.27, whereas the corresponding mean among non-users amounted only to 2.95. According to a t-test, the difference between the means was statistically significant at the 0.1%-level (t-value = 8.73, df = 183.79, p = 0.001). Thus, it may be concluded that actual LBS use experience could improve assessments of LBS usefulness. 84.3% of the respondents agreed to the item "I am willing to use LBS, if my personal data are securely protected against misuse by encryption" (n = 640).

The mean willingness to use LBS along with data encryption was significantly higher in the LBS users sub-sample (M = 5.19) than in the non-users group (M = 4.84) (t-value = 2.71, df = 217.84, p = 0.007). This finding supports our previous conclusion that actual LBS use experience may promote a customers' awareness of LBS benefits.

Given that LBS customers may be concerned that their location data are abused, two questions arise: (1) Do data misuse risks of MNO customers impact their LBS perceptions? [23], [28] and (2) do the perceived data misuse risks differ between respondents with versus without prior LBS use experience.

With regard to question 1 it can be taken from Tab. 4 that respondents who rated the LBS usefulness as rather low were also less inclined to believe that location data security was ensured by their LBS provider. In turn, participants with rather high LBS usefulness ratings also had more faith in that their location data are safely kept by their LBS provider (see item 1 in Tab. 4). Furthermore, as LBS data misuse concerns raised LBS usefulness perceptions declined (s.

Tab. 4: *Perceived privacy risks among respondents with low versus high perceived LBS usefulness*

Data security items <sup>b</sup>	Sub-sample with low LBS usefulness rating <sup>c</sup>			Sub-sample with high LBS usefulness rating <sup>c</sup>			t-value <sup>d</sup>
	M <sup>a</sup>	Median	SD <sup>a</sup>	M <sup>a</sup>	Median	SD <sup>a</sup>	
1. My location-based personal data are handled securely by my LBS provider.	2.31 (n = 244)	2	1.22	3.24 (n = 191)	3	1.37	7.36***
2. It is easy for third parties to gain unauthorized access to my personal data when i am using LBS.	4.64 (n = 225)	5	1.28	3.98 (n = 186)	4	1.46	4.77***
3. It is essential to employ external auditors to ensure that LBS providers comply with data security regulations and avoid data misuse.	5.58 (n = 299)	6	0.96	5.37 (n = 231)	6	1.11	-2.25*
4. Using LBS implies the risk, that LBS provider could misuse my personal data for advertising/consumption purposes.	5.38 (n = 301)	6	1.06	5.00 (n = 227)	5	1.21	-3.80***

a) M = (arithmetic) Mean. SA = Standard Deviation.

b) 6-point Likert scale, ranging from “strongly disagree” (= 1), “disagree” (= 2), “somewhat disagree” (= 3), “somewhat agree” (= 4), “agree” (= 5) to “strongly agree” (= 6).

c) 6-point Likert scale, ranging from “strongly disagree” (= 1), “disagree” (= 2), “somewhat disagree” (= 3), “somewhat agree” (= 4), “agree” (= 5) to “strongly agree” (= 6). Respondents who scored  $\leq 3$  with regard to their usefulness assessment were assigned to the “low LBS usefulness” sub-sample, the remainders were assigned to the “high LBS usefulness” subgroup. Wording of items is shown in fig. 1, footnote d.

d) \*  $p \leq 0.05$  \*\*  $p \leq 0.01$  \*\*\*  $p \leq 0.001$  (two-tailed).

items 2 and 3 in Tab. 4). In contrast, data security concerns were lower among respondents who perceived LBS to a larger extent as useful. Thus, our findings suggest that LBS data security concerns have a negative effect on perceived LBS usefulness.

With respect to the second question Table 5 reveals that LBS users reported more trust in LBS data security than non-users. Thus, practical LBS application experience may reduce data security concerns. However, even LBS users do not show blind faith in their LBS provider. Their mean agreement of 5.37 to the item “It is essential to employ external auditors to ensure that LBS providers comply with data security regulations and avoid misuse” (item 3 in Tab. 5) [14], is still rather high and only just slightly below the mean of 5.58 in the non-users sub-sample.

Moreover, Tab. 5 indicates that both LBS users ( $M = 3.21$ ) as well as non-users ( $M = 2.58$ ) tended to disagree that their “... location-based data are handled securely by their LBS provider”. Consequently, the majority of respondents was not convinced that the level of LBS data security provided by their MNO was sufficient.

Tab. 5: Perceived data security/privacy risks among LBS-users and non-users

Data security item <sup>a</sup>	Sub-sample with prior LBS use experience (n = 127)			Sub-sample without prior LBS use experience (n = 535)			t-value <sup>d</sup>
	M <sup>b</sup>	Median	SD <sup>b</sup>	M <sup>b</sup>	Median	SD <sup>b</sup>	
1. My location-based personal data are handled securely by my LBS provider. (n = 107)	3.21	3	1.37	2.58	2	1.31	4.23***
2. It is easy for third parties to gain unauthorized access to my personal data when i am using LBS. (n = 102)	3.69	4	1.48	4.56	5	1.32	-5.39***
3. It is essential to employ external auditors to ensure that LBS providers comply with data security regulations and avoid data misuse. (n = 123)	5.31	6	1.20	5.57	6	0.94	-2.22*
4. Using LBS implies the risk, that LBS provider could misuse my personal data for advertising/consumption purposes. (n = 120)	4.91	5	1.33	5.30	6	1.03	-3.03**

a) 6-point Likert scale, ranging from “strongly disagree” (= 1), “disagree” (= 2), “somewhat disagree” (= 3), “somewhat agree” (= 4), “agree” (= 5) to “strongly agree” (= 6).

b) M = (arithmetic) Mean. SD = Standard Deviation.

c) \* $p \leq 0.05$  \*\* $p \leq 0.01$  \*\*\* $p \leq 0.001$  (two-tailed).

## 2.5 Managerial implications and research perspectives

The survey findings suggest that most LBS variants, apart from navigation services, are (still) rather unknown among residential MNO customers in Germany. This lack of knowledge implies that LBS providers face (potential) customers who are unable to realistically evaluate LBS benefits.

Perceived LBS usefulness was higher and data security concerns were lower if an individual obtained an actual LBS use experience. Consequently, willingness to adopt LBS could be low mainly due to underestimated usefulness and overstated data security issues [29], [30]. Hence, MNO may be well advised to consider a step-by-step user introduction to LBS, entailing a free limited trial period prior to a binding subscription. Similarly, concrete LBS use experiences may be provided and entry barriers may be lowered by offering basic LBS (e.g. weather and geoinformations) free of charge. Trial periods and free basic services are likely to reduce economic, technical and privacy-related concerns that come along with a customer decision to use or not to use LBS.

Another anchor is to foster the LBS awareness among (potential) customers through a stronger and more focused, emotionally-oriented media presence. Advertisement should emphasize specific LBS applications which clearly demonstrate the everyday usefulness of LBS. In particular, an initial focused marketing approach addressing early adopters, instead of mass marketing campaigns, appears promising. Early LBS adopters should be provided with incentives

to communicate their LBS experiences mouth-to-mouth to their social contacts who may then start LBS use trials [32].

In order to reduce data security concerns and to strengthen customer trust in data security it may be beneficial that LBS providers appoint neutral auditors who testify compliance with common LBS security standards [21], [23]. Moreover, an easily recognizable, understandable as well as quickly revocable LBS opt-in agreement process specifying when, how, and to what extent location information about a person is disclosed to others, should be installed by LBS providers. In Germany, LBS have to comply anyway with § 96 and § 98 of the Telecommunications Act which require that location data of customers is allowed to be used by LBS providers only after an explicit customer opt-in and for pre-defined specific LBS purposes [31]. Nevertheless, LBS data security concerns among MNO customers were still high. Thus, specific information campaigns aiming at closing the gap between the de facto legally existing and customer-suspected data protection levels may be considered.

The preceding recommendations should be qualified in the light of our study's limitations. First, we relied on single-item measures and constrained the data analysis to simple bivariate comparisons. Hence, additional work is desirable which applies more complex construct measures and multivariate statistical methods. Second, a major shortcoming of the present study is its cross-sectional nature. Therefore, it can not be definitely concluded that subjects with LBS use experience actually *changed* their LBS assessments in a positive direction in the course of their LBS utilization. Rather it is also possible that individuals who had held more (less) favorable LBS perceptions already before an adoption of this service category were those who had subscribed to (rejected) this offering. If such a self-selection effect is present, then the conveyance of LBS use experience through various trial procedures may not be an effective means in order to increase LBS adoption rates and value perceptions. Hence, future research should longitudinally track LBS-related behaviors and attitudes among adopters and non-adopters to better understand the true impacts of practical LBS use experience (or its absence) on MNO customers.

## References

- [1]Dialog Consult, VATM, Elfte gemeinsame Marktanalyse zur Telekommunikation 2009, URL: <http://www.vatm.de/fileadmin/publikationen/studien/2009-11-04-TK-Marktstudie.pdf>, 2009, last access February 08, 2010.
- [2]Statistisches Bundesamt, Press release November 04, 2009: Bevölkerung in Deutschland Ende März 2009 unter 82 Millionen. URL: [http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Presse/pm/2009/11/PD09\\_\\_417\\_\\_12411,templateId=renderPrint.psml](http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Presse/pm/2009/11/PD09__417__12411,templateId=renderPrint.psml), last access February 10, 2010.
- [3]T. J. Gerpott, Einflussfaktoren der Adoptionsbereitschaft von standortbezogenen Mobilfunkdiensten, in T. J. Gerpott (Ed.): Attitudes and Behaviors of Mobile Network Operator Customers. München: Hampp, 2010, pp.1-56.
- [4]B. Kölmel and M. Hubschneider, Nutzererwartungen an Location Based Services – Ergebnisse einer empirischen Analyse, in A. Zipf and J. Strobl (Eds.): Geoinformation

- mobil. Grundlagen und Perspektiven von Location Based Services. Heidelberg: H. Wichmann, 2002, pp. 85-97.
- [5]B. Kölmel, Location Based Services, in K., Pousttchi and K. Turowki (Eds.): Mobile Commerce – Anwendungen und Perspektiven. Proceedings zum 3. Workshop Mobile Commerce. Bonn: Köllen, 2003, pp. 88-101.
- [6]J. Wehrmann, Situationsabhängige mobile Dienste: Konzepte und Modelle zu ihrer effizienten Entwicklung unter besonderer Berücksichtigung der Benutzerakzeptanz. Berlin: WiKu, 2004.
- [7]I. A. Junglas and R. T. Watson, Location-based services, in Communications of the ACM, 51(3), 2008, pp. 65-69.
- [8]S. Timpf, „Location Based Services“ – Personalisierung mobiler Dienste durch Verortung, in Informatik Spektrum, 31, 2008, pp. 70-74.
- [9]C. Kaspar, Individualisierung und mobile Dienste am Beispiel der Medienbranche, Göttingen: Universitätsverlag Göttingen, 2006.
- [10]H. H. Bauer, T. E. Haber, T. Reichhardt and M. Bökamp, Konsumentenakzeptanz von Location Based Services, in H. H. Bauer, T. Dirks and M. D. Bryant (Eds.): Erfolgsfaktoren des Mobile Marketing. Berlin: Springer, 2008, pp. 205-220.
- [11]H. H. Bauer, T. Reichhardt and A. Schüle, Was will der mobile Nutzer?, in K. Haasis, A. Heinzl and D. Klumpp (Eds.): Aktuelle Trends in der Softwareforschung. Berlin: Springer, 2006, pp. 179-191.
- [12]M. Dyballa and R. Kruschwitz, UMTS und die Adoption mobiler Datendienste, in M. Giordano and J. Hummel (Eds.): Mobile Business. Wiesbaden: Gabler, 2005, pp. 341-372.
- [13]S. Figge, Innovatives Mobile Marketing. Hamburg: Kovac, 2007.
- [14]P. Bellavista, A. Küpper and S. Helal, Location based services: Back to the future in Pervasive Computing, 7(2), 2008, pp. 85-89.
- [15]E. Bigne, C. Ruiz and S. Sanz, The impact of Internet user shopping patterns and demographics on consumer mobile buying behavior, in Journal of Electronic Commerce Research, 6, 2005, pp. 193-209.
- [16]T. M. Lee, The impact of perceptions of interactivity on customer trust and transaction intentions, in mobile commerce in Journal of Electronic Commerce Research, 6, 2005, pp. 165-180.
- [17]J. Lu, J. E. Yao and C.-S. Yu, Personal innovativeness, social influences and adoption of wireless Internet services via mobile technology, in Journal of Strategic Information Systems, 14, 2005, pp. 245-268.
- [18]P. E. Pedersen, Adoption of mobile Internet services: An exploratory study of mobile commerce early adopters, in Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce, 15, 2005, pp. 203-222.
- [19]A. A. Chew, The adoption of M-Commerce in the United States. Long Beach. California State University. URL: [http://www.csulb.edu/colleges/cba/honors/Theses/Anthony\\_A\\_Chew\\_Thesis.pdf](http://www.csulb.edu/colleges/cba/honors/Theses/Anthony_A_Chew_Thesis.pdf), 2006, last access February 08, 2010.
- [20]H.-W. Kim, H. C. Chan and S. Gupta, Value-based adoption of mobile Internet: An empirical investigation, in Decision Support Systems, 43, 2007, pp. 111-126.

- [21]H. Sheng, F. F.-H. Nah and K. Siau, An experimental study on ubiquitous commerce adoption: Impact of personalization and privacy concerns, in *Journal of the Association for Information Systems*, 9, 2008, pp. 344-376.
- [22]J. Y. Tsai, P. Kelley, P. Drielsma, L. F. Cranor, J. Hong, N. Sadeh, Who's viewed you? The impact of feedback in a mobile-location system, in *Proceedings of the 27th annual SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. URL: <http://www.andrew.cmu.edu/user/jytsai/papers/paper0691-tsai.pdf>, 2009, last access February 08, 2010.
- [23]H. Xu and S. Gupta, The effects of privacy concerns and personal innovativeness on potential and experienced customers' adoption of location-based services, in *Electronic Markets*, 19, 2009, pp. 137-149.
- [24]Statistisches Bundesamt, URL: <http://www.destatis.de/jetspeed/potal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Content/Statistiken/BildungForschungKultur/Bildungsstand/Tabellen/Content100/Bildungsabschluss.templateId=renderPrint.psml>, 2008, last access February 08, 2010.
- [25]Statistisches Bundesamt, Bevölkerungsstand. URL: <http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Stes/destatis/Internet/DE/Navigation/Statistiken/Bevoelkerung/Bevoelkerungsstand/Bevoelkerungsstand.psml>, 2009, last access February 10, 2010.
- [26] Bundesnetzagentur, Tätigkeitsbericht 2006/2007. Bonn: Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen. URL: <http://www.bundesnetzagentur.de/media/archive/12185.pdf>, 2007, last access February 10, 2010.
- [27]I. Constantiou, J. Damsgaard and L. Knutsen, The four incremental steps toward advanced mobile service adoption, in *Communication of the ACM*, 50(6), 2007, pp. 51-55.
- [28]C. Siegmund and S. Buse, Mobile Unterhaltungsdienste, in S. Buse and R. Tiwari (Eds.): *Perspektiven des Mobile Commerce in Deutschland*. Aachen: Shaker, 2008, pp. 127-287.
- [29]F. Köhne, C. Tötz and K. Wehmeyer, Consumer preferences for location-based service attributes: A conjoint analysis, in *International Journal of Management and Decision Making*, 6, 2005, pp. 16-32.
- [30]I. A. Junglas, On the usefulness and ease of use of location-based services: Insights into the information system innovators' dilemma, in *International Journal of Mobile Communications*, 5, 2007, pp. 389-408.
- [31]J. Blechar, I. Constantiou and J. Damsgaard, The role of marketing in the adoption of new mobile services: Is it worth the investment, in *Proceedings of the International Conference on Mobile Business*. Sydney, Australia. URL: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=1493634&userType=&tag=1>, 2005, last access February 19, 2010.
- [32]S. Jandt, *Vertrauen im Mobile Commerce*. Baden-Baden: Nomos, 2008.

- 3. Torsten. J. Gerpott/Sabrina Berg (2011a): Determinanten der Nutzungsbereitschaft von standortbezogenen Mobilfunkdiensten – Eine empirische Analyse privater Mobilfunknutzer. In: Wirtschaftsinformatik, 53: 267-276.**

### **Zusammenfassung**

Die vorliegende Arbeit entwickelt 11 Hypothesen zu Einflüssen von sechs kundenbezogenen Konstrukten auf die Bereitschaft von privaten Mobilfunkkunden standortbezogene Mobilfunkdienste (SBM) zu nutzen. Die Hypothesen werden in einer Stichprobe von 217 Mobilfunkkunden in Deutschland, die an einer standardisierten Online-Befragung teilnahmen, überprüft. PLS-Analysen zeigen, dass die berichtete Häufigkeit des Bedarfs an Unterwegs-Informationen, die wahrgenommene Bewertung von SBM im sozialen Umfeld von Mobilfunkkunden sowie das aktuelle Nutzungsausmaß anderer mobiler Datendienste sich sowohl statistisch als auch materiell signifikant auf die Nutzungsbereitschaft von Pull-SBM auswirken. Bei SBM vermutete Datenschutz- und Kosten-/Rechnungsrisiken tragen nur schwach oder nicht zu ihrer Erklärung bei.

**Schlüsselbegriffe:** Adoption; Kundenverhaltensabsichten; Mobilfunk; Nutzungsbereitschaft; Partial Least Squares; Standortbezogene Mobilfunkdienste.

### **Abstract**

The present article develops 11 hypotheses on impacts of six customer characteristics on an individual's readiness to adopt mobile location based services (LBS). Hypotheses are tested in a sample of 217 mobile communication customers in Germany who participated in a standardized online-survey. PLS analysis suggests that reported frequency of "on the move" information needs, perceived assessment of LBS in a customer's social environment and extent of current use of other mobile data services have statistically as well as practically significant effects on adoption intentions for pull LBS. Data protection and cost/bill size concerns are only weakly or not related to such intentions.

**Keywords:** Adoption; Consumer behavior; Intention to use; Location-based services; Mobile communications services; Partial Least Squares.

### **3.1 Hintergrund und Ziel der Studie**

Eine Mobilfunkdienstekategorie, der hohe Wachstumschancen zugeschrieben werden, sind *kontext- oder standortbasierte Mobilfunkdienste (SBM)*. SBM verwenden die geographische Position eines mobilen Endgerätes, um standortspezifische Informationen, Transaktionsmöglichkeiten und Kommunikationsoptionen bereitzustellen (Vrcek et al. 2009). Darüber hinaus lassen sich SBM durch den Einbezug von über die räumliche Position hinausgehenden Kontextdaten (z.B. Klima) und statische (z.B. Geschlecht) oder dynamische Größen (z.B. Gesundheitszustand) auf verschiedenste Kundenbedürfnisse und Anwendungssituationen zuschneiden (Bauer et al. 2008, S. 207f.).

Da über Navigationsfunktionen hinausgehende SBM aus Endkundensicht als innovative Leistungen einzustufen sind, stellt sich für Mobilfunknetzbetreiber (MFN) die Frage, welche kunden- und angebotsseitigen Faktoren die erstmalige Nutzungsbereitschaft neuer SBM-Varianten insbesondere bei „early adopters“ (Rogers 2003, S. 281) signifikant beeinflussen. Das Segment der frühen Übernehmer umfasst die Kunden, die bereits relativ rasch nach der SBM-Markteinführung solche Angebote nachfragen könnten. Diesbezügliche Erkenntnisse

ermöglichen eine kundenanforderungsgerechte SBM-Gestaltung und -Vermarktung von SBM zunächst für Personen im Pioniersegment und nachfolgend in weiteren Zielgruppen, da sich spätere Übernehmer gemäß *Rogers* (2003) an den "early adopters" ausrichten. Zwar liegen zu Determinanten der SBM-Adoption rund 20 empirische Untersuchungen vor (s. *Gerpott* 2010, S. 8-12). Diese Arbeiten sind jedoch durch etliche Defizite geprägt.

Erstens werden „unabhängige“ Variablen (z.B. wahrgenommene SBM-Nützlichkeit) und „abhängige“ Kriterien (z.B. Einstellung zu SBM) z.T. durch nahezu tautologische Fragebogenitems erfasst (z.B. *Fang et al.* 2006; *Lee et al.* 2009). Zweitens mangelt es an Studien, die ein umfassenderes Spektrum von Einflussfaktoren und mehrstufige/indirekte Wirkungsverflechtungen berücksichtigten. Drittens werden vielfach Samples betrachtet, die nur aus Studenten bestehen (z.B. *Sheng et al.* 2008; *Tsai et al.* 2009), so dass unklar bleibt, inwieweit die jeweiligen Befunde auf „early adopter“ von SBM übertragbar sind, die zwar ebenfalls häufiger männlich, gebildeter und jünger sind als der Bevölkerungsdurchschnitt (s. *Oh et al.* 2008), aber mehrheitlich nicht zur Gruppe der Studierenden gehören. Viertens wurden erst in zwei Arbeiten (*Bauer et al.* 2008; *Gerpott* 2010) Kunden *deutscher* MFN betrachtet. Angesichts dieser Defizite betrachtet die eigene empirische Untersuchung mehrstufige Wirkungsverflechtungen eines breiten Spektrums potenzieller SBM-Adoptionsdeterminanten in einer *nicht* überwiegend aus Studenten bestehenden Stichprobe von Privatkunden von MFN in Deutschland.

Unsere Arbeit konzentriert sich im Folgenden auf *Pull*-SBM, da die Nachfragebereitschaft für diese Leistungskategorie, bei welcher Kunden einzelfallbezogen einen Dienstabruf selbst initiieren, deutlich größer ist als für die *Push*-Leistungsklasse, bei der nach einmaliger Zustimmung ohne direkte Aufforderung Daten zugestellt werden (z.B. mobile Werbung) oder der aktuelle eigene Standort Dritten offengelegt wird (vgl. *Kölmel* u. *Wirsing* 2002; *Fritsch* u. *Muntermann* 2005; *Spiekermann* 2008; *Vrcek et al.* 2009).

### 3.2 Hypothesenentwicklung

Zur Identifikation von nutzerseitigen Einflussfaktoren der Adoption von innovativen SBM greifen wir auf den stark durch die Arbeiten von *Goodhue* u. *Thompson* (1995) geprägten „Task-Individual-Technology-Fit“ (TITF) Bezugsrahmen zurück. Die TITF-Sicht unterstellt allgemein, dass die Nutzungsbereitschaft eines neuen technischen Dienstes von zwei Aspekten bestimmt wird: (1) Grad der Übereinstimmung zwischen den Funktionsangeboten der Innovation und den Aufgabenanforderungen, zu deren Bewältigung das System eingesetzt wird, sowie (2) Übereinstimmungsgrad zwischen den Systemanforderungen an Nutzerfähigkeiten und den tatsächlich vorhandenen Ausprägungen der entsprechenden Fähigkeiten beim Nutzer (s. *Dishaw* u. *Strong* 1999, S. 11f.; *Sheng et al.* 2008, S. 365f.).

Als Indikatoren für diesen „Individual-Technology-Fit“ bei neuen mobilen Datendiensten wie SBM kommen (1) Selbsteinstufungen bezüglich der Bedienkompetenzen für neue Angebote

sowie (2) das in der jüngeren Vergangenheit beobachtete Nutzungsausmaß von anderen Mobilfunk(daten)diensten, denen eine Verwandtschaft zur inkrementell innovativen Leistungskategorie attestiert werden kann und die durch letztere ergänzt, aber nicht ersetzt werden, in Betracht. Frühere Studien (z.B. *Tsai et al.* 2009) belegen signifikante Zusammenhänge zwischen diesen beiden Indikatorvarianten und verschiedenen Adoptionskriterien. Entsprechend stellen wir folgende Hypothese (H) auf:

H<sub>1</sub>: Das Ausmaß der aktuellen Nutzung von mobilen Datendiensten wirkt sich positiv auf die SBM-Nutzungsbereitschaft aus.

Das zweite zentrale Konstrukt des TITF-Bezugsrahmens, der Unterstützungsgrad von Anwendern eines technischen Systems bei der Bewältigung privater und beruflicher Aufgaben, wurde erst vereinzelt in SBM-Studien (z.B. *Yuan et al.* 2010) aufgegriffen. Da SBM besonders bei überraschendem Informationsbedarf von Nutzen sind, kann aus diesen Studien geschlossen werden, dass die SBM-Nutzungsbereitschaft und die Nachfrage aktuell bereits verfügbarer mobiler Datendienste umso höher ausfallen, je häufiger eine Person unterwegs ist. Deshalb postulieren wir:

H<sub>2</sub>: Die erlebte Häufigkeit eines sich spontan ergebenden Bedarfs an standortabhängigen „Unterwegs-Informationen“ wirkt sich positiv auf die SBM-Nutzungsbereitschaft aus.

H<sub>3</sub>: Die erlebte Häufigkeit eines sich spontan ergebenden Bedarfs an standortabhängigen „Unterwegs-Informationen“ wirkt sich positiv auf das aktuelle Nutzungsausmaß bereits verfügbarer mobiler Datendienste aus.

Der TITF-Bezugsrahmen berücksichtigt nicht, dass Kunden sich vor SBM-Adoptionsentscheidungen hinsichtlich der Einschätzung von innovativen Angeboten mit nahe stehenden Personen (Familie, Arbeitskollegen etc.) austauschen und die einschlägige Medienberichterstattung zur Kenntnis nehmen. Daher wurde in vielen Studien unter Bezeichnungen wie „social influence“ (*Rao u. Troshani* 2007, S. 67) oder „social norm“ (*Dickinger et al.* 2008, S. 7) ein Konstrukt einbezogen, das auf die Bewertung der Nutzung von neuen Diensten durch das soziale Umfeld einer Person abhebt. Für SBM wurde von *Bauer et al.* (2008) und *Tsai et al.* (2009) beobachtet, dass positive Bewertungen von SBM im sozialen Umfeld einer Person mit einer höheren SBM-Adoptionsbereitschaft korrelieren. Daher prüfen wir:

H<sub>4</sub>: Der Grad, in dem die Nutzung von SBM vom sozialen Umfeld eines Mobilfunkkunden (MFK) befürwortet wird, wirkt sich positiv auf die SBM-Nutzungsbereitschaft aus.

Außerdem werden intensiv *Risiken* speziell von SBM oder von mobilen Datendiensten generell als Adoptionstreiber diskutiert (*Fritsch u. Muntermann* 2005; *Zhou et al.* 2010). Dabei beinhalten Risiken in inhaltlich breiter Weise Kundenmeinungen hinsichtlich unsicherer Ver-

mögenseinbußen oder Nachteile durch die Nutzung bestimmter mobiler Datendienste. Eine Risikoart ergibt sich daraus, dass Privatkunden selbst für in Anspruch genommene Mobilfunkdienste zahlen. Verursachte Nutzungskosten können subjektiv erheblich sein und als schwer vorhersehbar wahrgenommen werden. Dieses Rechnungsrisiko besteht insbesondere dann, wenn SBM-Entgelte in Abhängigkeit von der transportierten Datenmenge oder der Häufigkeit der Inanspruchnahme variieren, da durchschnittliche Nutzer Schwierigkeiten haben könnten, diese Preisbezugsgrößen präzise vorherzusagen. Solche Fehlprognosen führen dann zu unerwartet hohen und als schockierend empfundenen Rechnungsbeträgen (*Gerpott 2007*). Wahrgenommene Rechnungsrisiken wirken sich nach *Bauer et al. (2008)* und *Kofod-Petersen et al. (2010)* signifikant negativ auf die SBM-Nutzungsbereitschaft aus. Also vertreten wir die Hypothese:

H<sub>5</sub>: Die Höhe des SBM zugeschriebenen Kosten-/Rechnungsrisikos wirkt sich negativ auf die SBM-Nutzungsbereitschaft aus.

Die Höhe des bei SBM vermuteten Kostenrisikos wird ihrerseits nach Befunden von *Lu et al. (2003)* und *Teo u. Pok (2003)* durch das Ausmaß, in dem SBM durch Personen im sozialen Umfeld eines Kunden positiv bewertet werden, reduziert. Da die Abrechnung von SBM bei dem MFN eines Nutzers liegt, ist es plausibel, dass hohes Kundenvertrauen in den eigenen MFN mit niedrigeren Einschätzungen des SBM-Rechnungsrisikos einhergeht (*Gefen et al. 2003*). Daher lauten unsere Hypothesen:

H<sub>6</sub>: Der Grad, in dem die Nutzung von SBM vom sozialen Umfeld eines MFK befürwortet wird, wirkt sich negativ auf die Höhe des SBM zugeschriebenen Kosten-/Rechnungsrisikos aus.

H<sub>7</sub>: Das Vertrauen, das dem eigenen Netzbetreiber von einem MFK entgegengebracht wird, wirkt sich negativ auf die Höhe des SBM zugeschriebenen Kosten-/Rechnungsrisikos aus.

Eine weitere im Zusammenhang mit SBM intensiv diskutierte Risikoart rückt Kundenbefürchtungen in den Vordergrund, dass SBM-Anbieter mehr persönliche Daten als für SBM technisch erforderlich sammeln, fehlerhafte persönliche Daten erzeugen und/oder diese für zuvor nicht abgestimmte Aktivitäten verwenden oder dass sich Dritte unbefugt Datenzugang verschaffen (*Smith et al. 1996*). Die empirische SBM-Forschung kommt überwiegend zu dem Ergebnis, dass hohe wahrgenommene *Datenschutzrisiken* als bedeutsame Barriere gegen die SBM-Nutzung wirken (*Junglas u. Spitzmüller 2006; Sheng et al. 2008; Lee et al. 2009; Tsai et al. 2009; Kofod-Petersen et al. 2010*). Somit testen wir:

H<sub>8</sub>: Die Höhe der SBM zugeschriebenen Datenschutzrisiken wirkt sich negativ auf die SBM-Nutzungsbereitschaft aus.

Potenzielle SBM-Nutzer räumen aufgrund fehlender eigener Erfahrungen mit der erst am Beginn der Markteinführung stehenden Dienstekategorie tendenziell Meinungen Dritter erhebli-

ches Gewicht bei der Entwicklung von Vorstellungen zu SBM-Datenschutzrisiken ein (*Chen et al.* 2008). Somit dürften Einschätzungen von SBM-Datenschutzrisiken ihrerseits durch das Ausmaß, in dem SBM vom sozialen Umfeld eines MFK befürwortet werden, beeinflusst werden. Es ergibt sich:

H<sub>9</sub>: Der Grad, in dem die Nutzung von SBM vom sozialen Umfeld eines MFK befürwortet wird, wirkt sich negativ auf die Höhe der SBM zugeschriebenen Datenschutzrisiken aus.

Da der eigene MFN personenbezogene Standortdaten im Zusammenhang mit der „Produktion“ von SBM kontrolliert, liegt es nahe, das Kundenvertrauen in seine technischen und rechtlichen Kompetenzen als weiteren Effekt auf wahrgenommene SBM-Datenschutzrisiken einzubeziehen (*Junglas u. Spitzmüller* 2006; *Chen et al.* 2008; *Kofod-Petersen et al.* 2010). Deshalb formulieren wir die Hypothese:

H<sub>10</sub>: Das Vertrauen, das dem eigenen Netzbetreiber von einem MFK entgegengebracht wird, wirkt sich negativ auf die Höhe der SBM zugeschriebenen Datenschutzrisiken aus.

Schließlich kann man das SBM-Kosten-/Rechnungsrisiko und das SBM-Datenschutzrisiko konzeptionell trennen, empirisch dürfte jedoch eine wechselseitige Beeinflussung dieser beiden Risikodimensionen vorliegen. Da Kostenerwägungen aus Kundensicht eine sehr große Bedeutung für die Wahl des MFN haben (*Schade et al.* 2009), postulieren wir, dass die Wirkungsrichtung vom Rechnungs- zum Datenschutzrisiko stärker ist als der Effekt vom Datenschutz- zum Rechnungsrisiko:

H<sub>11</sub>: Die Höhe des SBM zugeschriebenen Kosten-/Rechnungsrisikos wirkt sich positiv auf die Höhe der Datenschutzrisiken aus, die bei SBM vermutet werden.

### **3.3 Empirische Untersuchungsmethodik**

#### **3.3.1 Stichprobe und statistischer Auswertungsansatz**

Im Frühjahr 2008 wurde mit ideeller Unterstützung eines in Deutschland tätigen MFN eine nicht an definierte Teilnahmevoraussetzungen geknüpfte Online-Befragung deutschsprachiger Privatkunden durchgeführt. Der Hauptbefragung lag ein Fragebogen mit überwiegend geschlossenen, vorgegebenen Antwortoptionen zugrunde. Zur Gewinnung von Studienteilnehmern wurden auf Internetseiten (z.B. Kundenportal des MFN, Online-Communities) Links auf das Erhebungsinstrument platziert. So wurden 989 Respondenten gewonnen, von denen 728 (= 73,6%) die Items der Untersuchungskonstrukte komplett beantworteten. Aus den Analysen wurden 511 Teilnehmer ausgeschlossen, die bei mindestens einem Item zur Abbildung der Konstrukte die Antwortkategorie „weiß nicht“ wählten. Dieses Vorgehen erklärt sich dadurch, dass bei SBM aufgrund ihrer Neuartigkeit und damit verbundener Wissens- oder Meinungslücken nicht alle Befragten sich dazu in der Lage sehen könnten, zu jedem Item ge-

haltvoll eine Antwortoption anzukreuzen. Deshalb ist es vorteilhaft, bei Befragungsgegenständen wie dem unsrigen die Antwortmöglichkeit „weiß nicht“ anzubieten und aufgrund der ambivalenten Bedeutung dieser Option Personen, die sie gewählt haben, *nicht* in statistische Auswertungen einzubeziehen (Andrews 1984). Im Ergebnis verbleibt eine Stichprobe von 217 MFK.<sup>6</sup>

79,7% der Probanden waren Männer, 40,2% waren höchstens 25 und 5,9% mehr als 45 Jahre alt. 48,9% verfügten über einen Hochschulabschluss. 84,3% waren Vertragskunden eines MFN. 70,0% hatten innerhalb der letzten 12 Monate bereits über SMS hinausgehende mobile Datendienste genutzt. Im Vergleich zur Bevölkerung in Deutschland insgesamt sind Frauen, ältere und weniger gebildete Personen in der Stichprobe unterrepräsentiert. Gegenüber den Stichproben früherer SBM-Akzeptanzstudien (z.B. Junglas u. Spitzmüller 2006; Sheng et al. 2008; Tsai et al. 2009), die überwiegend Studenten einbeziehen, weist das eigene Sample jedoch eine deutlich breitere Streuung bezüglich der genannten soziodemografischen Variablen auf. Deshalb halten wir es bei vorsichtiger Interpretation der Ergebnisse für vertretbar, den vorliegenden Datensatz zur Überprüfung der Untersuchungshypothesen zumindest im Segment der „early adopters“ von SBM heranzuziehen. Eine zentrale methodische Anforderung an die eigene Stichprobe ist zudem *nicht*, dass sie einzelne Variablenverteilungen in der Grundgesamtheit erwartungstreu abbildet, da es hier um *Zusammenhänge* zwischen Konstrukten geht. Bei einer solchen Stoßrichtung hängt die Aussagekraft von der Qualität der Konstruktmessungen und der Methoden zur Zusammenhangsanalyse (East u. Uncles 2008) ab.

In den Hypothesen werden nicht unmittelbar beobachtbare Größen aufgegriffen, die jeweils über mehrere *reflektive* oder *formative* Indikatoren gemessen werden (vgl. Chin 1998, S. 305-308). Zur Analyse der Erklärbarkeit der SBM-Nutzungsbereitschaft unter Einbezug sowohl formativer als auch reflektiver Operationalisierungen und bei *simultaner* Berücksichtigung der sechs in den Hypothesen aufgegriffenen Konstrukte wurde auf das varianzbasierte Partial-Least-Squares-(PLS-)Strukturgleichungsverfahren zurückgegriffen (Weiber u. Mühlhaus 2010). Reflektive und formative Mess- sowie Strukturmodelle wurden mittels *SmartPLS* in der *Version 2.0.M3* berechnet.

### 3.3.2 Variablenoperationalisierungen

#### 3.3.2.1 SBM-Nutzungsbereitschaft

Die Nutzungsbereitschaft von SBM wurde für konkrete Einsatzszenarien erfasst. Es wurden vier Anwendungsszenarien für mobile standortbezogene Pull-Dienste aus den Bereichen Information, Transaktion, Navigation und Kommunikation vorgegeben (s. *Tab. 1*). Nach Vorstellung eines Szenarios gaben die Probanden jeweils auf einem 6-Punkte-Kontinuum (s. Fuß-

---

<sup>6</sup> Zur Vermeidung von Missverständnissen ist darauf hinzuweisen, dass die empirischen Auswertungen in dieser Abhandlung und in der Arbeit von Gerpott (2010) zwar auf derselben Erhebung beruhen, aber sich kaum überlappende Respondententeilmengen betrachten. Darüber hinaus unterscheiden sich der aktuelle Beitrag und die Untersuchung von Gerpott (2010) dadurch, dass z.T. unterschiedliche Konstrukte einbezogen sowie divergierende Messmodelle und statistische Analysestrategien (s. Kap. 3.2) eingesetzt wurden.

note d, *Tab. 1*) an, mit welcher Wahrscheinlichkeit sie den dargestellten SBM nutzen würden. In Anlehnung an *Fang et al. (2006)* werden die vier Items als *formative* Indikatoren der SBM-Nutzungswahrscheinlichkeit interpretiert, da letztere sich insgesamt additiv aus den erlebten Mehrwerten in *verschiedenen* Einsatzsituationen ergibt. Wie *Tab. 1* zu entnehmen ist, überschreiten die Gewichte der vier Indikatoren durchweg den von *Weiber u. Mühlhaus (2010, S. 210)* genannten Bedeutsamkeitsschwellenwert von 0,10. Weiter sind drei Indikatorgewichte statistisch mindestens auf dem 10%-Niveau signifikant. Da die Sinnhaftigkeit einer Eliminierung von Indikatoren mit niedrigen Ladungen bei formativen Messungen strittig ist (*Diamantopoulos et al. 2008, S. 1204*), behalten wir in unserem Messmodell zur Abbildung der SBM-Nutzungsbereitschaft den Indikator S3 bei. Insgesamt kann die Messmodellgüte für das Konstrukt der SBM-Nutzungsbereitschaft als gut klassifiziert werden.

*Tab. 1: Formative Operationalisierung der SBM-Nutzungsbereitschaft*

Konstrukt/Item <sup>a</sup>	Mittelwert <sup>a</sup>	VIF <sup>b</sup>	Gewicht	t-Wert <sup>c</sup>
<b>K. Nutzungsbereitschaft von SBM</b> (Wie wahrscheinlich ist es, dass Sie SBM in dieser Situation nutzen würden?) <sup>d</sup>				
S1: Sie befinden sich auf einer <b>Urlaubsreise</b> in einer Ihnen fremden Stadt und suchen ein Museum. Ihr Handy bietet Ihnen die Möglichkeit eine Auswahl von Sehenswürdigkeiten mit dazugehörigen <b>Kurzbeschreibungen</b> aufzurufen und Sie <b>zum gewünschten Museum zu navigieren</b> .	3,85 (1,65)	1,37	0,53	7,02***
S2: Sie unternehmen einen <b>Einkaufsbummel</b> und sehen dabei ein neues LCD-Fernsehgerät, das Sie vielleicht kaufen möchten. Ihr Handy gibt Ihnen die Möglichkeit zu prüfen, wo und zu welchem <b>Preis</b> andere Händler in einem Umkreis von 5 km das gleiche Gerät anbieten.	3,10 (1,78)	1,43	0,16	1,66 <sup>+</sup>
S3: Sie sind <b>privat</b> mit dem Auto auf der Autobahn unterwegs. Auf dem Weg zu Ihrem Ziel <b>staut sich der Verkehr</b> an mehreren Punkten Ihrer Reiseroute. SBM bieten Ihnen die Möglichkeit, die benzinsparenste <b>Alternativroute</b> vorzuschlagen und Ihnen im Stau immer den optimalen Spurwechsel anzuzeigen.	3,49 (1,78)	1,40	0,13	1,17
S4: Sie befinden sich nach einer anstrengenden Woche mit Ihrem besten Freund beim <b>Abendessen</b> in Ihrer Heimatstadt. Über Ihr Handy <b>informieren</b> Sie ihre <b>Freunde</b> , die so wie Sie bei einer <b>Online Community Ihrer Heimatstadt</b> registriert sind, wo Sie sich befinden und dass Sie nach dem Essen in eine benachbarte <b>Bar</b> gehen werden. So können sich (später) mehrere Freunde zu Ihnen gesellen.	2,52 (1,66)	1,38	0,47	4,68***

a) Eingeklammerte Angabe neben dem jeweiligen arithmetischen Mittelwert = Standardabweichung des Items.

b) VIF = Varianzinflationsfaktor.  $VIF = 1/(1-R^2)$ , wobei  $R^2$  das Bestimmtheitsmaß der Regression eines Items auf alle übrigen Items ist, die ein formatives Konstrukt erfassen sollen. Vgl. *Weiber/Mühlhaus 2010, S. 207*.

c) Ergebnis eines t-Tests der Signifikanz des Gewichts des Indikators bei 2.000 Bootstrapping-Läufen.

d) Zu jeder Aussage/Frage wurden sechs Antwortmöglichkeiten von „sehr unwahrscheinlich“ (= 1) bis „sehr wahrscheinlich“ (= 6) vorgegeben.

<sup>+</sup>p ≤ 0.10 \* p ≤ 0.05 \*\* p ≤ 0.01 \*\*\* p ≤ 0.001 (zweiseitig).

### 3.3.2.2 Determinanten der SBM-Nutzungsbereitschaft

Die sechs potenziellen Einflussfaktoren der SBM-Nutzungsbereitschaft wurden über insgesamt 19 Items erfasst.

Das *aktuelle Nutzungsausmaß mobiler Datendienste* in den letzten 12 Monaten wurde in Anlehnung an frühere Mobilfunkstudien (Broeckelmann u. Groeppel-Klein 2008, S. 154-156; Königstorfer 2008, S. 49) formativ über vier Indikatoren, welche die Verwendungshäufigkeit verschiedener Dienste, die mit oder ohne Rückgriff auf ein Mobilfunknetz genutzt werden können, abgebildet (Konstrukt E1 in Tab. 2). Die Gewichte der Indikatoren überschreiten mit Ausnahme der Nutzung einer UMTS-Datenkarte den Schwellenwert von 0,10 und erreichen statistische Signifikanz. Aufgrund der Überlegungen in Kap. 3.2.1 werden dennoch zur Erhaltung der inhaltlichen Reichweite sämtliche vier Fragen zur Konstruktmessung herangezogen.

Zur formativen Abbildung des *Bedarfs an standortbezogenen „Unterwegs“-Informationen* wurde für drei Informationsarten gefragt, wie häufig pro Monat Situationen auftreten, in denen deren jeweilige Verfügbarkeit als nützlich empfunden wird (Konstrukt E2 in Tab. 2). Die Ladungen der drei Indikatoren überschreiten durchweg die Schwelle von 0,10. Für ein Item (Geoinfos) erreicht das Gewicht allerdings keine statistische Signifikanz. In Analogie zum Vorgehen bei den beiden vorherigen formativen Konstruktoperationalisierungen verzichten wir auf die Eliminierung dieses Items.

Tab. 2: Formative Operationalisierungen von potenziellen Einflussgrößen der SBM-Nutzungsbereitschaft

Konstrukt/Item <sup>a</sup>	Mittelwert <sup>a</sup>	VIF <sup>b</sup>	Gewicht	t-Wert <sup>c</sup>
<b>E1. Nutzungsausmaß mobile Datendienste</b> (Wie oft nutzen Sie in den letzten 12 Monaten ...) <sup>d</sup>				
– Mobilfunkdatendienste	1,65 (1,48)	1,50	0,54	3,53***
– ein/e UMTS-Mobiltelefon/-Datenkarte	1,60 (1,72)	1,36	0,07	0,40
– GPS-Navigationsgeräte im Auto	1,88 (1,39)	1,26	0,30	1,78+
– GPS-Navigationsgeräte außerhalb von Autos	0,86 (1,10)	1,49	0,41	2,33*
<b>E2. Informationsbedarf<sup>d</sup></b> (Häufigkeit der Alltagssituationen/ Monat, in denen die folgenden Informationen nützlich sein können)				
– Wegbeschreibungen	1,23 (0,87)	1,26	0,64	5,32***
– Geoinfos (Wetter, etc.)	1,13 (0,88)	1,30	0,15	1,22
– Standort anderer Personen	0,90 (1,06)	1,17	0,49	4,46***

a) Eingeklammerte Angabe neben dem jeweiligen arithmetischen Mittelwert = Standardabweichung des Items.

b) VIF = Varianzinflationsfaktor.  $VIF = 1/(1-R^2)$ , wobei  $R^2$  das Bestimmtheitsmaß der Regression eines Items auf alle übrigen Items ist, die ein formatives Konstrukt erfassen sollen. Vgl. Backhaus et al. 2008, S. 89.

c) Ergebnis eines t-Tests der Signifikanz des Gewichts des Indikators.

d) Zu jeder Aussage wurden folgende fünf Antwortkategorien vorgegeben: „täglich“ (= 4), „wöchentlich“ (= 3), „monatlich“ (= 2), „seltener“ (= 1) und „nie“ (= 0).

+p ≤ 0.10 \*p ≤ 0.05 \*\*p ≤ 0.01 \*\*\*p ≤ 0.001 (zweiseitig).

Die Bewertung von SBM im sozialen Umfeld der Respondenten (= *sozialer Einfluss*) wurde reflektiv über zwei Items aus früheren Studien (z.B. *Hong et al.* 2008, S. 443; *Königstorfer* 2008, S. 49) gemessen, die sowohl medial vermittelte als auch normbasierte Einflüsse berücksichtigen (Konstrukt E3 in *Tab. 3*). Die Einzelreliabilitäten dieser Items liegen über dem von *Huber et al.* (2007, S. 25) empfohlenen Schwellenwert von 0,4 (Spalte „IR“ in *Tab. 3*). Die Reliabilität auf der Skalenebene liegt mit 0,86 (Spalte „KR“ in *Tab. 3*) ebenfalls weit über dem geforderten Mindestwert von 0,60 (*Weiber u. Mühlhaus* 2010, S. 127). Auch die durchschnittlich erfasste Varianz (s. Spalte „DEV“ in *Tab. 3*) überschreitet mit 0,75 den für qualitativ gute Messmodelle üblichen Minimalwert von 0,50 (*Fornell u. Larcker* 1981, S. 45f.; *Weiber u. Mühlhaus* 2010, S. 139). Insgesamt ist somit die Qualität des Messmodells für dieses Konstrukt sehr gut.

Zur reflektiven Abbildung von *Datenschutzrisiken* kamen vier Items zum Einsatz (s. Konstrukt E4 in *Tab. 3*), die sich in mehreren (SBM-)Studien (*Smith et al.* 1996, S. 170; *Junglas u. Spitzmüller* 2006, S. 5f.; *Königstorfer* 2008, S. 49; *Sheng et al.* 2008, S. 375) bewährt haben. Die vier gängigen Kennzahlen zur Beurteilung der Qualität reflektiver Messungen für das Konstrukt *Datenschutzrisiken* weisen durchweg die geforderten Mindestwerte auf.

Die Messung des mit einer SBM-Nutzung für Kunden verbundenen *Kosten-/Rechnungsrisikos* erfolgte über zwei reflektive Indikatoren (Konstrukt E5 in *Tab. 3*), die sich an *Gerpott* (2007) orientieren. Die Qualität der Erfassung dieses Risikoaspektes darf als sehr gut eingestuft werden (s. *Tab. 3*).

Das *Vertrauen, das Respondenten ihrem derzeitigen MFN entgegenbringen*, wurde reflektiv über vier Indikatoren erfasst (Konstrukt E6 in *Tab. 3*). Sie lehnen sich an SBM-Studien von *Xu et al.* (2005) und *Junglas u. Spitzmüller* (2006) sowie an Arbeiten zum Online-Kaufverhalten (z.B. *Gefen et al.* 2003) an. Die Qualität des Messmodells für dieses Konstrukt ist ebenfalls als sehr hoch zu bewerten.

Da abhängige und unabhängige Variablen aus nur einer Datenquelle stammen, ist nicht auszuschließen, dass die Befragten anhand der Fragestellung Schlussfolgerungen auf zugrunde liegende Hypothesen ziehen und ihr Antwortverhalten entsprechend anpassen. Pfadkoeffizienten in PLS-Strukturmodellen spiegeln dann nicht die tatsächlichen Konstruktassoziationen, sondern „common method bias“ wider (vgl. *Temme et al.* 2009). Die bivariaten Korrelationen  $r$  zwischen den sechs unabhängigen Untersuchungsvariablen erreichten mit Werten zwischen  $-0,37$  (Nutzungsausmaß mobile Datendienste – Kostenrisiko) und  $0,57$  (Datenschutzrisiken – Kostenrisiko) allerdings ein Niveau, dass *gegen* einen starken „common method bias“ spricht. Zudem ergab eine Faktorenanalyse der 23 Einzelitems gemäß *Tab. 1* bis *Tab. 3* sieben klar abgegrenzte Faktoren mit Eigenwerten  $> 1$  und jeweils mit den höchsten rotierten Ladungen auf den einem Konstrukt zugewiesenen Aussagen. Diese Befunde sowie die für vier unabhängige Konstrukte mittels *Fornell-Larcker*-Tests nachgewiesene hinreichende Diskriminanzvalidität sprechen dafür, die Zusammenhänge *nicht* allein als Methoden-

Tab. 3: Reflektive Operationalisierungen von potenziellen Einflussgrößen der SBM-Nutzungsbereitschaft

Konstrukt/Item	Mittelwert <sup>a</sup>	Faktorladung	t-Wert <sup>b</sup>	IR <sup>c</sup>	KR <sup>c</sup>	DEV <sup>c</sup>	DV <sup>d</sup>
<b>E3. Sozialer Einfluss<sup>e</sup></b>					0,86	0,75	0,09
– Die <b>Medien</b> berichten häufig <b>positiv</b> über <b>SBM</b> .	1,65 (1,39)	0,79	18,19	0,62			
– Die <b>Nutzung eines SBM</b> ist in meinem sozialen Umfeld ein <b>positives Zeichen für Fortschrittlichkeit</b> .	1,69 (1,48)	0,93	66,02	0,86			
<b>E4. Datenschutzrisiken<sup>f</sup></b> (Meiner Meinung nach...)					0,84	0,57	0,32
– ... muss ich zur sinnvollen Nutzung von SBM zu viele <b>persönliche Daten</b> preisgeben.	4,26 (1,54)	0,67	9,64	0,45			
– ... ist es für Dritte sehr leicht, sich <b>unbefugt Zugang zu meinen persönlichen Daten zu verschaffen</b> , wenn ich SBM nutze.	4,19 (1,46)	0,84	31,08	0,70			
– ... besteht die Gefahr, dass Anbieter mobiler Datendienste meine <b>Daten zu Werbe-/Konsumzwecken missbrauchen</b> .	5,08 (1,27)	0,77	18,57	0,59			
– ... ist die <b>Nutzung von SBM</b> mit einem <b>höheren Betrugsrisiko</b> verbunden als die Nutzung anderer mobiler Datendienste (z.B. WAP).	4,01 (1,50)	0,73	55,53	0,53			
<b>E5. Rechnungsrisiko<sup>g</sup></b> (Meiner Meinung nach...)					0,91	0,83	0,32
– ... besteht die <b>Gefahr</b> , dass durch die Nutzung von SBM meine <b>Mobilfunkrechnung höher als von mir akzeptiert</b> ausfällt.	4,89 (1,37)	0,91	45,13	0,83			
– ... ist die <b>Nutzung</b> von SBM mit <b>Kosten</b> verbunden, die im Voraus nur <b>schwer einzuschätzen</b> sind.	4,82 (1,29)	0,90	16,25	0,81			
<b>E6. Vertrauen in Mobilfunknetzbetreiber<sup>f</sup></b>					0,92	0,74	0,04
– Mein MFN ist <b>ehrlich</b> .	4,71 (1,27)	0,81	12,83	0,65			
– Mein MFN <b>nutzt seine Kunden</b> unfair aus. (rekodiert) <sup>h</sup>	4,36 (1,32)	0,87	10,78	0,76			
– Mein MFN verhält sich <b>nicht vorhersehbar</b> . (rekodiert) <sup>h</sup>	4,03 (1,36)	0,83	10,48	0,69			
– Mein MFN ist <b>vertrauenswürdig</b> .	4,44 (1,23)	0,90	16,75	0,81			

a) Eingeklammerte Angaben neben dem jeweiligen (arithmetischen) Mittelwert = Standardabweichung des Items.

b) Ergebnis eines *t*-Tests der Signifikanz einer Itemladung auf dem latenten Faktor. Alle *t*-Werte weisen das Signifikanzniveau von  $p \leq 0,001$  (zweiseitig) auf.

c) IR = Indikatorreliabilität. KR = Konstruktrelativität. DEV = Durchschnittlich erfasste Varianz.

d) DV = Diskriminanzvalidität. Gezeigt wird die höchste quadrierte Korrelation des potenziellen Einflussfaktors mit den anderen reflektiv gemessenen unabhängigen Konstrukten. Für reflektive Variablen liegt eine akzeptable Diskriminanzvalidität vor, wenn der in dieser Spalte gezeigte Wert kleiner als die durchschnittlich erfasste Varianz für das jeweilige Konstrukt selbst (vgl. Spalte „DEV“) ist (Fornell-Larcker-Kriterium). Vgl. *Fornell u. Larcker 1981, S. 46*.

e) Sechs Antwortkategorien: von „nie“ (= 0) bis „immer“ (= 5).

f) Sechs Antwortkategorien: von „völlig falsch“ (= 1) bis „völlig richtig“ (= 6).

g) Zu jeder Aussage wurden sechs Antwortkategorien von „keinesfalls“ (= 1) bis „ganz sicher“ (= 6) vorgegeben.

h) Rekodiert bedeutet, dass z.B. die Antworten „stimme gar nicht zu“ mit 6 und „stimme voll und ganz zu“ mit 1 kodiert wurden. Die zwischen den Endpolen des Antwortkontinuums liegenden vier Stufen wurden analog umkodiert (2 → 5; 3 → 4; 4 → 3; 5 → 2).

artefakt zu disqualifizieren. Folglich können die PLS-Schätzungen des Strukturmodells zur Hypothesenprüfung herangezogen werden.

### 3.4 Ergebnisse der empirischen Analysen zur Hypothesenprüfung

Erste Hinweise zur Hypothesenhaltbarkeit ergibt eine Betrachtung der bivariaten Assoziationen zwischen den sechs unabhängigen Variablen und dem SBM-Nutzungsbereitschaftskriterium: Nur das Konstrukt „Vertrauen in den MFN“ korrelierte mit  $r = 0,06$  nicht mindestens

auf dem 10%-Niveau zweiseitig signifikant mit der SBM-Nutzungsbereitschaft. Die verbleibenden fünf Korrelationen wiesen ein hypothesengemäßes Vorzeichen auf und erreichten ausnahmslos ein zweiseitiges Signifikanzniveau von 0,1%. Sie bewegten sich zwischen  $-0,24$  (Kosten-/Rechnungsrisiko – SMB-Nutzungsbereitschaft) und  $0,54$  (Nutzungsausmaß mobile Datendienste – SBM-Nutzungsbereitschaft).

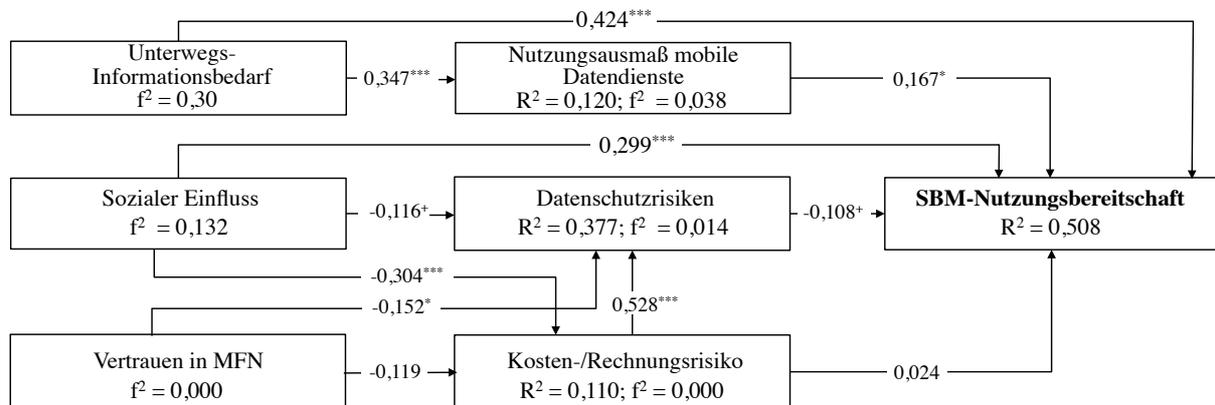
*Abb. 1* enthält (1) die für jede Hypothese mittels des „path-weighting scheme“ errechneten Pfadkoeffizienten des PLS-Strukturmodells und (2) die statistische Signifikanz der elf multivariaten standardisierten Koeffizienten, die durch ein Bootstrapping-Verfahren überprüft wurde (*Chin* 1998, S. 309 u. 320).

Der  $R^2$ -Wert von  $0,51$  für die SBM-Nutzungsbereitschaft bedeutet, dass  $51\%$  der Kriteriumsvarianz durch das PLS-Modell erklärt werden konnte. In der Literatur werden  $R^2$ -Mindestwerte von  $0,19$  als „schwach“, von  $0,33$  als „moderat“ und von  $0,67$  als „substanziell“ im Hinblick auf die Erklärungskraft von PLS-Strukturmodellen qualifiziert (*Chin* 1998, S. 322f.). Demnach weist das eigene Strukturmodell insgesamt eine moderate Erklärungsqualität auf. Von den 11 Pfadkoeffizienten überschreiten 10 den in der Literatur für eine substanzielle Interpretierbarkeit von Pfaden genannten Mindestbetragswert von  $0,10$  sowie 5 die ebenfalls im Schrifttum vertretene Betragsschwelle von  $0,20$  (vgl. *Weiber* u. *Mühlhaus* 2010, S. 259).

Hypothese  $H_1$ , wonach sich das aktuelle Nutzungsausmaß mobiler Datendienste positiv auf die SBM-Nutzungsbereitschaft auswirken soll, wird im PLS-Strukturmodell mit einem Pfadkoeffizienten von  $0,17$ , der auf dem 5%-Niveau signifikant ist, bestätigt. Nach den Hypothesen  $H_2$  und  $H_3$  soll der (Unterwegs-)Informationsbedarf sich zum einen direkt auf die SBM-Nutzungsbereitschaft und zum anderen indirekt über das Nutzungsausmaß mobiler Datendienste auf das Kriteriumskonstrukt auswirken. Gemäß *Abb. 1* überschreiten die entsprechenden Koeffizienten des Strukturmodells mit  $0,42$  und  $0,35$  jeweils die zuvor angeführten Mindestwerte für bedeutsame Pfade von  $0,1$ – $0,2$ . Sie erreichen auch jeweils ein Signifikanzniveau von  $0,1\%$ , so dass  $H_2$  und  $H_3$  bestätigt werden. Insgesamt weist der (Unterwegs-)Informationsbedarf mit einer Effektstärke von  $0,30$  einen als stark zu klassifizierenden Einfluss auf die SBM-Nutzungsbereitschaft auf (vgl. *Chin* 1998, S. 316f.; *Weiber* u. *Mühlhaus* 2010, S. 257). Da formative Konstrukte die Bewertung einzelner Einflüsse der Indikatoren auf das Zielkonstrukt erlauben (vgl. *Huber et al.* 2007, S. 358-360), offenbaren die in *Tab. 2* für die drei Indikatoren des Informationsbedarfs gezeigten Gewichte, dass der Bedarf an Weginformationen und das Interesse an Angaben des Standortes anderer Personen erhebliche Effekte auf die SBM-Nutzungsbereitschaft haben.

Auf Basis von  $H_4$  wurde erwartet, dass positive SBM-Bewertungen im sozialen Umfeld von MFK direkt die SBM-Nutzungsbereitschaft erhöhen. Der entsprechende Pfadkoeffizient von  $0,30$  war auf dem  $0,1\%$  Niveau signifikant, so dass  $H_4$  aufrechterhalten werden kann. Für die

Abb. 1: PLS Pfadkoeffizienten, Bestimmtheitsmaße ( $R^2$ ) der endogenen Konstrukte und Effektstärken ( $f^2$ ) der Determinanten der SBM-Nutzungsbereitschaft<sup>a</sup>



a)  $n = 217$ .

Signifikanzniveaus werden wie folgt dargestellt: +  $p \leq 0,1$  \*  $p \leq 0,05$  \*\*  $p \leq 0,01$  \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitiger Test).

gemäß  $H_5$  vermuteten negativen Effekte des wahrgenommenen SBM-Kosten-/Rechnungsrisikos auf die SBM-Nutzungsbereitschaft fanden sich mit einem insignifikanten Pfadkoeffizienten von 0,02 keine Anhaltspunkte. Rechnungsrisikowahrnehmungen wurden ihrerseits durch positive SBM-Bewertungen im sozialen Umfeld von MFK signifikant abgeschwächt (Bestätigung von  $H_6$ ), aber nicht durch das Kundenvertrauen in den eigenen MFN (Zurückweisung von  $H_7$ ).

Hypothese  $H_8$ , die postulierte, dass sich wahrgenommene Datenschutzrisiken direkt negativ auf die SBM-Nutzungsbereitschaft auswirken, wird durch einen PLS-Pfadkoeffizienten von  $-0,11$  nur auf dem 10%-Signifikanzniveau gestützt. Datenschutzrisiken selbst sind mit einem Pfadkoeffizienten von  $-0,12$  auf dem 10%-Niveau signifikant mit der SBM-Bewertung im sozialen Umfeld von MFK verbunden, so dass  $H_9$  nur schwache Unterstützung findet. Hingegen werden konform zu  $H_{10}$  bei hohem Vertrauen eines Kunden in den eigenen MFN Datenschutzrisiken als weniger gravierend eingeschätzt, der entsprechende Pfadkoeffizient von  $-0,15$  erreicht ein Signifikanzniveau von 5%. Noch wesentlich stärkere Effekte auf Wahrnehmungen von Datenschutzrisiken gehen von dem vermuteten Rechnungsrisiko mit einem Strukturkoeffizienten von 0,53 ( $p \leq 0,001$ ) aus.<sup>7</sup>  $H_{11}$  kann somit angenommen werden.

Die in Abb. 1 ebenfalls ausgewiesenen Effektstärken der sechs potenziellen Bestimmungsgrößen der SBM-Nutzungsbereitschaft zeigen, dass sich der (Unterwegs-)Informationsbedarf ( $f^2 = 0,30$ ) mit großem Abstand vor der SBM-Bewertung im sozialen Umfeld von MFK ( $f^2 = 0,13$ ) am stärksten auf das Kriterium auswirkt. Darüber hinaus haben das aktuelle Nutzungsausmaß mobiler Datendienste ( $f^2 = 0,04$ ) und die wahrgenommenen Datenschutzrisiken ( $f^2 = 0,01$ ) noch signifikante, aber vom Betrag her deutlich schwächere Effekte auf die SBM-Nutzungsbereitschaft. Das Vertrauen in den eigenen MFN sowie das wahrgenommene Rech-

<sup>7</sup> Die Strukturkoeffizienten eines PLS-Modells, das dem in Abb. 1 visualisierten Modell mit der Ausnahme entspricht, dass Datenschutzrisiken auf Rechnungsrisiken wirken (umgekehrte Wirkungsrichtung), weichen substantiell nicht von den in Abb. 1 gezeigten Werten ab.

nungsrisiko erweisen sich hingegen zur Erklärung von Unterschieden in der SBM-Nutzungsbereitschaft als nicht relevant.

### 3.5 Diskussion der empirischen Befunde

#### 3.5.1 Implikationen der Untersuchung

In der vorliegenden Untersuchung wurden 217 deutschsprachige Privatkunden von MFN mit dem Ziel befragt, die Stärke ihrer Nutzungsbereitschaft von SBM auf Mobilfunkendgeräten zu erfassen und den Beitrag von sechs Konstrukten zur Erklärung von unterschiedlichen Ausprägungen dieser Bereitschaft unter Rückgriff auf das PLS-Verfahren zu bestimmen. Aus *wissenschaftlicher* Perspektive implizieren die Befunde, dass die „task-individual-technology fit“ Konzeption von *Goodhue* u. *Thompson* (1995) geeignet ist, das Verständnis interindividueller Unterschiede bezüglich der SBM-Nutzungsbereitschaft zu verbessern: Der (Unterwegs-)Informationsbedarf, der die Passung zwischen technischen SBM-Funktionalitäten und individuellen Leistungsbedürfnissen von MFK widerspiegelt, erwies sich als bedeutendste Determinante der SBM-Nutzungsbereitschaft. Darüber hinaus wurde das bisherige Nutzungsausmaß mobiler Datendienste als das Konstrukt mit dem drittstärksten Effekt auf die SBM-Nutzungsbereitschaft identifiziert (ähnlich *Barkhuus* u. *Dey* 2003; *Bouwman et al.* 2009). In dieser Variablen spiegelt sich die im TITF-Bezugsrahmen auch betonte individuelle Fähigkeit von potenziellen Nutzern, innovative Dienstangebote richtig handhaben zu können, wider.

Von den weiteren erfassten vier potenziellen Determinanten wies primär die SBM-Bewertung im sozialen Umfeld eines MFK mit einem  $f^2$ -Wert von 0,132 noch einen bedeutsamen Effekt auf die SBM-Nutzungsbereitschaft auf. Dieses Ergebnis spricht dafür, sich bei der Erklärung der Nutzungsbereitschaft neuer Mobilfunkdienste nicht nur auf eine verhaltenswissenschaftliche Theorie zu beschränken, sondern ausgehend von einem als besonders überzeugend eingestuften Ansatz plausible Theorieergänzungen vorzunehmen. Schließlich deutet die eigene Arbeit in *inhaltlicher* Hinsicht darauf hin, dass im Kontext von innovativen Mobilfunkangeboten im Schrifttum (etwa *Bouwman et al.* 2007) z.T. betonte *Barrieren* der Nachfrage (hier: Datenschutz- und Rechnungsrisiken) vergleichsweise geringe Erklärungsbeiträge für die Nutzungsbereitschaft eines neuen Mobilfunkdienstes zu erbringen vermögen. Dies spricht dafür, dass bei innovativen Mobilfunkdiensten und frühen Übernehmern in erster Linie Nutzen-/Vorteilswahrnehmungen die Adoptionsbereitschaft bestimmen.

Die Resultate der Studie haben auch *praxisbezogene* Implikationen für die Gestaltung von Maßnahmen zur Stimulierung der SBM-Nachfrage in der Anfangsphase der Marktbearbeitung. Für MFN, welche die SBM-Nutzung zunächst bei „early adopters“ und später im Massenmarkt forcieren wollen, folgt aus den Befunden, dass sie ihre Vermarktungsbemühungen gezielt auf Kundensegmente ausrichten sollten, für die bestimmte Arten von (Unterwegs-)Informationen besonders hilfreich sind, weil sie häufig reisen oder mit Anderen an verschiedensten Standorten (z.B. Sportstadion) gemeinsam ihre Freizeit verleben (*Groepel-Klein* u. *Königstorfer* 2007, S. 85; *Yuan et al.* 2010, S. 131). Anschauliche Beispiele können dieser

Zielgruppe die Vorteile von (Unterwegs-)Inhalten, die sich in für die Kunden nicht planbaren oder gewollt ungeplanten Situationen des dringlichen oder hoch-aktuellen Informationsbedarfs aus der Lokalisierbarkeit eines Nutzers/Endgerätes ergeben, verdeutlichen. Dieses Kundensegment beinhaltet nach unseren Ergebnissen insbesondere Personen, die aktuell bereits andere Mobilfunkdatendienste sowie nicht auf Mobilfunknetze gestützte Navigationshilfen nutzen. Unterstellen wir in Anlehnung an *Aaltonen et al. (2005)* eine nicht erratische Veränderung des Nutzungsausmaßes anderer mobiler Datendienste im Zeitablauf, dann sollten MFN aus ihrem Kundenbestand Personen mit überdurchschnittlicher Nachfrage anderer Datendiensten selektieren und auf eigene SBM-Angebote aufmerksam machen.

Der Vergleich der Effektstärken der Konstrukte „social influence“ und des (Unterwegs-)Informationsbedarfs spricht dafür, dass SBM-Markttöfnungsmaßnahmen zunächst auf das objektiv beobachtbare Reise-/Bewegungsverhalten von MFK abheben sollten. Angesichts des signifikanten Effekts der SBM-Bewertung im sozialen Umfeld eines Kunden könnte es für MFN aber in einem zweiten Schritt auch vorteilhaft sein, das SBM-Image positiv zu beeinflussen. Hier könnten kostenlose SBM-Testangebote den bisherigen Nicht-Nutzern positive Erlebnisse vermitteln, welche sie dann wieder persönlich im Freundes-/Bekanntenkreis weiter geben (*Tsai et al. 2009*).

Wahrgenommene Datenschutzrisiken haben in der eigenen Stichprobe einen schwach signifikanten Effekt auf die SBM-Nutzungsbereitschaft. Dieser mit Ergebnissen anderer SBM-Studien übereinstimmende Befund (*Barkhuus u. Dey 2003; Lee et al. 2009; Tsai et al. 2009*) spricht dafür, dass Datenschutzbedenken im Zusammenhang mit SBM zwar in akademischen Publikationen erhebliche Beachtung als Nutzungsbarriere zuteil wird (z.B. *Xu 2009*). In der Praxis stellen sie hingegen für MFN in Deutschland keinen sich entscheidend auf die Nutzungsbereitschaft von Pull-SBM auswirkenden Faktor dar. Hier ist mit *Barkhuus u. Dey (2003)*, *Tsai et al. (2009)* und *Xu (2009)* anzunehmen, dass Kunden Datenschutzbedenken insbesondere dann „ausblenden“, wenn SBM sie bei der Bewältigung beruflicher oder privater Aufgaben wirksam unterstützen. SBM-bezogene Datenschutzmaßnahmen von MFN dürften somit eine „Hygienegröße“ darstellen, die zu gewährleisten hat, dass legale Anforderungen wie sie z.B. in § 96 und § 98 des Telekommunikationsgesetzes formuliert sind, in für Kunden wahrnehmbarer Weise sorgfältig eingehalten werden. Ihr kommt aber darüber hinaus für eine deutliche Steigerung der Nutzungsbereitschaft von Pull-SBM nur geringe Bedeutung zu.

Beobachtungen anderer SBM-Studien (z.B. *Xu 2009*), nach denen das Vertrauen in den eigenen MFN einen indirekten Effekt auf die SBM-Nutzungsbereitschaft ausübt, werden in unserem Sample nicht bestätigt. MFN dürfte es somit schwer fallen, einen deutlichen SBM-Wettbewerbsvorteil aus ihren bereits bestehenden Kundenbeziehungen gegenüber nicht vertikal integrierten spezialisierten SBM-Anbietern ohne eigenes Mobilfunknetz zu ziehen.

### 3.5.2 Grenzen der Untersuchung und daraus resultierender Forschungsbedarf

Die eigene Arbeit hilft dabei, das Verständnis des Zustandekommens der Nutzungsbereitschaft von SBM zu verbessern. Trotzdem unterliegt sie Einschränkungen. Eine wesentliche Restriktion ergibt sich aus dem Vorgehen zur Gewinnung und der sozio-demographischen Struktur der Stichprobe. Die Stichprobe umfasst private Nutzer von Mobilfunkdiensten, die sich aktiv auf eine Website mit dem Erhebungsinstrument bewegt haben (Selbstauswahl) und bei denen damit ein überdurchschnittliches Interesse an SBM vorhanden sein könnte. Außerdem ist unser Sample im Vergleich zum Gesamtmarkt eher jünger, gebildeter und männlich. Zwar unterschieden sich die PLS-Pfadkoeffizienten in zusätzlich analog zu *Abb. 1* durchgeführten Analysen materiell nicht, wenn sie getrennt für nach dem Lebensalter ( $\leq 25$  versus  $> 25$  Jahre) und dem Bildungsniveau (ohne versus mit Hochschulabschluss) abgegrenzten Subsamples bestimmt wurden. Dennoch sollten zukünftige Arbeiten die Gültigkeit der Ergebnisse in Stichproben erkunden, welche die sozio-demographische Struktur der MFK in Deutschland besser abbilden und die nach weiterer SBM-Diffusion auch die frühe und späte Mehrheit der Mobilfunknutzer einbeziehen, die nicht zur Avantgarde der frühen Übernehmer gehören.

Da als abhängiges Kriterium die Nutzungsbereitschaft und nicht die tatsächliche erstmalige Adoption oder die SBM-Nutzungsintensität im Zeitablauf betrachtet wurde, sollten zukünftige Untersuchungen sowohl die SBM-Nutzungsbereitschaft als auch die tatsächliche Adoption als zeitlich nacheinander zu messende abhängige Kriterien einbeziehen. Zwar ist die Beeinflussung der Bereitschaft für SBM-Anbieter ein vorgelagerter Schritt der tatsächlichen SBM-Nutzung und somit ein Konstrukt, dessen Erklärung hohe praktische Relevanz hat (*Groeppelein u. Königstorfer 2007, S. 75*). Sie ist jedoch nicht alleinige Determinante des tatsächlichen Nutzungsverhaltens. Ein Mehr-Kriterien-Design ermöglicht hier Einsichten dazu, inwieweit sich Determinanten der Nutzungsbereitschaft von Bestimmungsgrößen der tatsächlichen Nutzungsintensität unterscheiden (*Venkatesh et al. 2003, S. 440f.*). So könnten in frühen Phasen des Akzeptanzprozesses technische Dienstemerkmale (z.B. Genauigkeit von Standortdaten) stärkere Effekte haben, während für die nachfolgende SBM-Nutzung soziale Faktoren und ökonomische Variablen als Determinanten an Bedeutung gewinnen könnten.

Zukünftig sollten außerdem Zusammenhänge zwischen weiteren potenziellen Einflussgrößen und SBM-Akzeptanzkriterien erkundet werden (z.B. SBM-Tarifgestaltung, individuelle finanzielle Beschränkungen, empfundener Spaß im Umgang mit mobilen Endgeräten). Schließlich ist es wünschenswert aufzuzeigen, inwieweit die hier für Pull-SBM beobachteten geringen Adoptionseffekte von Datenschutzbedenken für *Push*-SBM (z.B. mobile Werbung) ähnlich schwach bleiben.

### Literaturverzeichnis

Aaltonen A, Huuskonen P, Lehtikoinen J (2005) Context awareness perspectives for mobile personal media. *Information Systems Management* 22:43-55

- Andrews FM (1984) Construct validity and error components of survey measures: A structural modeling approach. *Public Opinion Quarterly* 48:409-442
- Barkhuus L, Dey A (2003) Location-based services for mobile telephony: A study of users' privacy concerns. In: *Proceedings of the 9th IFIP TC13 International Conference on Human-Computer Interaction, Zürich* <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.10.527&rep=rep1&type=pdf>. Abruf am 2011-04-08
- Bauer HH, Haber TE, Reichardt T, Bökamp M (2008) Konsumentenakzeptanz von Location Based Services. In: Bauer HH, Dirks T, Bryant, MD (Hrsg.) *Erfolgsfaktoren des Mobile Marketing*. Springer, Berlin
- Bouwman H, Carlsson C, Molina-Castillo FJ, Walden P (2007) Barriers and drivers in the adoption of current and future mobile services in Finland. *Telematics and Informatics* 24:145-160
- Bouwman H, Carlsson C, Walden P, Molina-Castillo FJ (2009) Reconsidering the actual and future use of mobile services. *Information Systems and E-Business Management* 7:301-317
- Broeckelmann P, Groeppel-Klein A (2008) Usage of mobile price comparison sites at the point of sale and its influence on consumers' shopping behavior. *International Review of Retail, Distribution and Consumer Research* 18:149-166
- Chen JV, Ross W, Huang SF (2008) Privacy, trust, and justice considerations for location-based mobile telecommunication services. *Info* 10(4):30-45
- Chin WW (1998) The partial least squares approach to structural equation modeling. In: Marcoulides GA (Hrsg.) *Modern Methods for Business Research*. Lawrence Erlbaum, New Jersey
- Diamantopoulos A, Riefler P, Roth K (2008) Advancing formative measurement models. *Journal of Business Research* 61:1203-1218
- Dickinger A, Arami M, Meyer D (2008) The role of perceived enjoyment and social norm in the adoption of technology with network externalities. *European Journal of Information Systems* 17:4-11
- Dishaw MT, Strong DM (1999) Extending the technology acceptance model with task-technology fit constructs. *Information & Management* 36:9-21
- East R, Uncles M (2008) In praise of retrospective surveys. *Journal of Marketing Management* 24:929-944
- Fang X, Chan S, Brzezinski J, Xu, S (2006) Moderating effects of task type on wireless technology acceptance. *Journal of Management Information Systems* 22 (3):123-157
- Fornell C, Larcker DF (1981) Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research* 18:39-50
- Fritsch L, Muntermann J (2005) Aktuelle Hinderungsgründe für den kommerziellen Erfolg von Location Based Service-Angeboten. In: Hampe FJ, Lehner F, Pousttchi K, Rannenber K, Turowski K (Hrsg.) *Mobile Business, Proceedings zur 5. Konferenz Mobile Commerce Technologien und Anwendungen (MCTA 2005)*. Gesellschaft für Informatik, Bonn
- Gefen D, Karahanna E, Straub DW (2003) Trust and TAM in online shopping: An integrated model. *MIS Quarterly* 27:51-90
- Gerpott TJ (2007) Tariftypenwahl von Privatkunden im deutschen Mobilfunkmarkt. *Medienwirtschaft* 4(4):6-22

- Gerpott TJ (2010) Einflussfaktoren der Adoptionsbereitschaft von standortbezogenen Mobilfunkdiensten. In: Gerpott TJ (Hrsg.) Attitudes and Behaviors of Mobile Network Operator Customers. Hampp, München
- Goodhue DL, Thomson RL (1995) Task-technology fit and individual performance. *MIS Quarterly* 9:213-236
- Groeppel-Klein A, Königstorfer J (2007) New insights into the acceptance of mobile internet services: A mixed-method approach. *International Journal of Internet Marketing and Advertising* 4:72-92
- Hong SJ, Thong JY, Moon JY, Tam KY (2008) Understanding the behavior of mobile data services consumers. *Information Systems Frontiers* 10:431-445
- Huber F, Herrmann A, Meyer F, Vogel J, Vollhardt K (2007) Kausalmodellierung mit Partial Least Squares. Gabler, Wiesbaden
- Junglas I, Spitzmüller C (2006) Personality traits and privacy perceptions: An empirical study in the context of location-based services. In: Proceedings of the International Conference on Mobile Business (ICMB '06), Kopenhagen. <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=4124131&isnumber=4124089>. Abruf am 2011-04-08
- Königstorfer J (2008) Akzeptanz von technologischen Innovationen. Gabler, Wiesbaden
- Kölmel B, Wirsing M (2002) Nutzererwartungen an Location Based Services - Ergebnisse einer empirischen Analyse. In: Zipf A, Strobl J (Hrsg.) Geoinformation mobil. Huethig, Heidelberg
- Kofod-Petersen A, Gransaether PA, Krogstie J (2010) An empirical investigation of attitude towards location-aware social network service. *International Journal of Mobile Communications* 8:53-70
- Lee, TR, Chen SY, Wang ST, Chang SE (2009) Adoption of mobile location-based services with Zaltman metaphor elicitation techniques. *International Journal of Mobile Communications* 7:117-132
- Lu J, Yu C, Liu C, Yao JE (2003) Technology acceptance model for wireless internet. *Internet Research* 13:206-222
- Oh S, Yung S, Kurnia S, Lee H, MacKay MM, O'Doherty K (2008) The characteristics of mobile data service users in Australia. *International Journal of Mobile Communications* 6:217-230
- Rao S, Troshani I (2007) A conceptual framework and propositions for the acceptance of mobile services. *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research* 2(2):61-73
- Rogers EM (2003) Diffusion of innovations, 5. Aufl. Free Press, New York
- Schade S, Frey T, Nezar M (2009) Simulation von Diskontpreis-Strategien im GSM-Mobilfunkmarkt. *Wirtschaftsinformatik* 51:335-346
- Sheng H, Nah FF, Siau K (2008) An experimental study on ubiquitous commerce adoption: Impact of personalization and privacy concerns. *Journal of the Association for Information Systems* 9:344-376
- Smith HJ, Milberg SJ, Burke SJ (1996) Information privacy: Measuring individuals' concerns about organizational practices. *MIS Quarterly* 20:167-196
- Spiekermann S (2008) User control in ubiquitous computing. Shaker, Aachen
- Temme D, Paulssen M, Hildebrandt L (2009) Common method variance. *Die Betriebswirtschaft* 69:123-146

- Teo TSH, Pok SH (2003) Adoption of WAP-enabled mobile phones among Internet users. *Omega* 31:483-498
- Tsai JY, Kelly P, Drielsma P, Cranor L, Hong, J, Sadeh N (2009): Who's viewed you? The impact of feedback in a mobile-location system. In: Proceedings of the 27th Annual SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI 2009), Atlanta. <http://www.andrew.cmu.edu/user/jytsai/papers/paper0691-tsai.pdf>. Abruf am 2011-04-08
- Venkatesh V, Morris MG, Davis GB, Davis FD (2003) User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly* 27:425-478
- Vrcek N, Bubas G, Bosilj N (2009) User acceptance of location-based services. *International Journal of Social Sciences* 4(2):152-157
- Weiber R, Mühlhaus D (2010) *Strukturgleichungsmodellierung*. Springer, Heidelberg
- Xu H (2009) Consumer responses to the introduction of privacy protection measures: An exploratory research framework. *International Journal of E-Business Research* 5(2): 21-47
- Xu H, Teo HH, Tan BC (2005) Predicting the adoption of location-based services: The role of trust and perceived privacy risk. In: Proceedings of the 26th International Conference on Information Systems (ICIS 2005), Las Vegas. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.86.149&rep=rep1&type=pdf>. Abruf am 2011-04-08
- Yuan Y, Archer N, Connelly CE, Zheng W (2010) Identifying the ideal fit between work and mobile work support. *Information & Management* 47:125-137
- Zhou T, Lu Y, Wang B (2010) Exploring user acceptance of WAP services from the perspectives of perceived value and trust. *International Journal of Information Technology and Management* 9:302-316

**4. Torsten J. Gerpott/Sabrina Berg (2011b): Determinants of the willingness to use mobile location-based services – An empirical analysis of residential mobile phone customers. In: Business & Information Systems Engineering, 3: 279-287.**

**Abstract**

The present article develops 11 hypotheses on impacts of six customer characteristics on an individual's willingness to use mobile location based services (LBS). Hypotheses are tested in a sample of 217 mobile communications customers in Germany who participated in a standardized online-survey. PLS analysis suggests that reported frequency of "on the move" information needs, perceived assessment of LBS in a customer's social environment and extent of past use of other mobile data services have statistically as well as practically significant effects on adoption intentions for pull LBS. Data privacy risks and cost/bill size concerns are only weakly or not related to such intentions.

**Keywords:** Adoption; Consumer behavior; Intention to use; Location-based services; Mobile communications services; Partial Least Squares.

**4.1 Study background and purpose**

Context-aware or *location-based services* (LBS) are a mobile services category to which many attribute substantial revenue growth prospects. LBS use the current geospatial position of a mobile device in order to provide location-specific information, transaction opportunities, and communication options (Vrcek et al. 2009). In addition, by utilizing context data (e.g. weather) and static (e.g. gender) as well as dynamic personal characteristics (e.g. health) which go beyond the spatial device position, LBS can be tailored to a broad variety of customer needs and use situations (Bauer et al. 2008, pp. 207-208).

From a customer perspective more sophisticated LBS offering features exceeding basic navigation functionalities may be considered as innovative services. Consequently, *mobile network operators* (MNO) face the question which customer- and LBS-specific characteristics significantly affect the initial willingness to use innovative LBS types among customers in general and among "early adopters" (Rogers 2003, p. 281) in particular. The "early adopters" segment includes customers who tend to use LBS offers shortly after market launch. Respective findings may spark LBS-design and -marketing geared to customer requirements in the pioneer segment. Since later adopters are inclined to follow "early adopters" (Rogers 2003), LBS diffusion in subsequent target groups may be accelerated by successful marketing measures aiming at pioneer users.

To date, about 20 empirical studies on determinants of LBS adoption have already been published (Gerpott 2010, pp. 8-12). However, they are characterized by several deficiencies. First, "independent" variables (e.g. perceived LBS usefulness) and "dependent" criteria (e.g. attitude towards LBS) are frequently captured through almost tautological questionnaire items (e.g. Fang et al. 2006; Lee et al. 2009). Second, there is a dearth of studies that incorporate a broader range of determinants and mediated causal chains. Third, previous samples mostly consist of students (e.g. Sheng et al. 2008; Tsai et al. 2009). Thus, it remains unclear whether past results are valid for "early adopters" of LBS, who are indeed often male, more educated,

and younger than the average population (e.g. Oh et al. 2008), but at the same time are not preponderantly students. Fourth, there are just two studies (Bauer et al. 2008; Gerpott 2010) focusing on customers of German MNO. Against this background, the purpose of the present study is to empirically explore multi-step effect chains among a broader range of potential LBS adoption determinants in a sample of residential MNO customers in Germany which is *not* dominated students.

Based on the initiator of a service encounter LBS are frequently classified into push- and pull-oriented variants. *Pull* LBS are demanded by the user on a case-by-case basis, whereas *push*-oriented services require an explicit opt-in agreement of the users to automatically deliver the desired content in line with stated user preferences (e.g. mobile advertisement, current location). Our study focuses on *pull* LBS as there are indications that the willingness to use this service category is significantly stronger than for *push* LBS (Kölmel and Wirsing 2002; Fritsch and Muntermann 2005; Spiekermann 2008; Vrcek et al. 2009).

## 4.2 Development of hypotheses

In order to identify user-related determinants of the adoption of innovative LBS, we draw on the “Task-Individual-Technology-Fit” (TITF) framework as suggested by *Goodhue* and *Thompson* (1995). According to these authors, the willingness to use an innovative technical service is primarily influenced by two factors: (1) Degree of congruence between the innovation’s functional features and task requirements, for which the innovation is deployed, and (2) degree of congruence between the system’s requirements on user skills and the actual user capabilities (Dishaw and Strong 1999, pp. 11-12; Sheng et al. 2008, pp. 365-366).

With regard to the “Individual-Technology-Fit” for innovative mobile data services such as LBS, two indicators have been repeatedly used in earlier work: (1) self-ratings of one’s skills to practically operate new services, and (2) extent of recent use of other mobile (data) services, which are technically related to an incrementally innovative service category. Previous studies (e.g. Tsai et al. 2009) found significant associations between these two indicators and various adoption criteria. Accordingly, we suggest the first hypothesis (H):

H<sub>1</sub>: The frequency of use of mobile data services in the recent past has a positive effect on willingness to use LBS.

The second key element of the TITF-framework – the degree of technical system support of a user in accomplishing personal or job-related tasks – has been addressed only sporadically in LBS studies (e.g. Yuan et al. 2010). As LBS are particularly helpful in case of unexpected information needs, it may be concluded from extant work that the willingness to use LBS and the demand for currently available mobile data services both increase as a person is more frequently “on the move”. Therefore, we propose:

- H<sub>2</sub>: Perceived frequency of spontaneous location-based information needs while “on the move” has a positive influence on willingness to use LBS.
- H<sub>3</sub>: Perceived frequency of spontaneous location-based information needs while “on the move” has a positive effect on the current usage intensity of mobile data services.

The TITF-framework neglects that customers may seek advice from persons close to them (family members, colleagues, etc.) and may note of relevant media reports before deciding to adopt innovative LBS offers. Therefore, many studies include a “social influence“ (Rao and Troshani 2007, p. 67) or “social norm” (Dickinger et al. 2008, p. 7) construct. It focuses on the evaluation of new services by a person’s close social contacts. According to Bauer et al. (2008) and Tsai et al. (2009), positive assessments of LBS by an individual’s social peers coincide with a higher willingness to adopt LBS. Therefore, we suggest:

- H<sub>4</sub>: Perceived positive evaluation of LBS usage by the social environment of a mobile network customer (MNC) positively effects the willingness to use LBS.

Furthermore, potential adoption impediments discussed intensively in the literature include *risks* that could be linked to the use of LBS in particular or mobile data services in general (Fritsch and Muntermann 2005; Zhou et al. 2010). The notion of risks includes a broad range of customer opinions regarding unexpected financial losses or other disadvantages coming along with the usage of particular mobile data services. One risk category results from the fact that residential MNC pay consumed mobile data services on their own account. Invoicing amounts caused by the use of mobile data services can be perceived as massive and hard to predict. This risk of excessive invoicing amounts is especially immanent if LBS tariffs vary depending on data transmission volumes or length of use as average customers are unlikely to be able to accurately forecast the values of such variables. Hence, unreasonable expectations may lead to invoice amounts which are perceived as unexpectedly high or even shocking (Gerpott 2007). Results of Bauer et al. (2008) and Kofod-Petersen et al. (2010) indicate that perceived risks of excessive invoicing amounts have a significantly negative effect on the willingness to use LBS. Put differently, we posit:

- H<sub>5</sub>: The extent of perceived LBS specific risk of excessive invoicing amounts has a negative effect on the willingness to use LBS.

The extent of the perceived risk of excessive invoicing amounts caused by the usage of LBS is in turn reduced by the extent to which LBS are evaluated positively by the social environment of an MNC (Lu et al. 2003; Teo and Pok 2003). Since billing of LBS is in the hands of MNO it is evident that the stronger the customer’s trust in one’s own MNO the less is the perceived risk of excessive invoicing amounts (Gefen et al. 2003). Therefore, our hypotheses are:

- H<sub>6</sub>: The extent to which usage of LBS is endorsed by the social environment of an MNC has a negative effect on the extent of the perceived risk of excessive invoicing amounts.
- H<sub>7</sub>: The trust that an MNC puts on his/her own MNO is negatively related to the level of the perceived risk of unexpected excessive invoicing amounts caused by LBS usage.

Another risk category that is intensely discussed in the context of LBS deals with concerns of customers that LBS providers may collect more personal information than technologically required, generate defective personal data and/or misuse personal data for other purposes than LBS delivery or that third parties gain unauthorized data access (Smith et al. 1996). Past empirical LBS research overwhelmingly concludes that high perceived data privacy risks form an important LBS usage barrier (Junglas and Spitzmüller 2006; Sheng et al. 2008; Lee et al. 2009; Tsai et al. 2009; Kofod-Petersen et al. 2010). Thus, we test:

- H<sub>8</sub>: The level of perceived LBS specific data privacy risks has a negative impact on the willingness to use LBS.

Potential LBS users often lack personal use experience as these innovative mobile data services are still in the early market launch phase. Therefore, they tend to pay much attention to opinions of third persons in developing their own opinions concerning LBS data privacy risks (Chen et al. 2008). Consequently, the evaluation of LBS data privacy risks is influenced by the extent to which LBS are endorsed by the close social contacts of an MNC. This reasoning suggests:

- H<sub>9</sub>: The extent to which the social environment of an MNC endorses the use of LBS has a negative effect on perceived LBS data privacy risks.

Personal location data that is generated in the course of the “production” of LBS is under control of the respective MNO. Therefore, it can be argued to incorporate an MNC’s trust in the technical and legal skills of one’s own MNO as an additional factor which may influence perceived LBS data privacy risks (Junglas and Spitzmüller 2006; Chen et al. 2008; Kofod-Petersen et al. 2010). Therefore, we hypothesize:

- H<sub>10</sub>: The trust in one’s own MNO is negatively related to perceived LBS data privacy risks.

Finally, perceived risk of excessive invoicing amounts and perceived LBS data privacy risks can be distinguished conceptionally. Empirically, however, a reciprocal cause-effect relation between these two risk dimensions is likely. Additionally, since cost considerations play a pivotal role in choosing an MNO from an MNC’s viewpoint (Schade et al. 2009), we posit a

stronger effect of perceived risk of excessive invoicing amounts on perceived LBS data privacy risks than vice versa:

H<sub>11</sub>: The extent of perceived LBS specific risk of excessive invoicing amounts has a positive impact on perceived LBS data privacy risks.

### 4.3 Research methods

#### 4.3.1 Sample and analytical procedure

Data were collected in Spring 2008 by means of a web-based survey open to all German-speaking residential customers of MNO. Data gathering efforts were supported by a grant from the *Deutsche Forschungsgemeinschaft* and by ideational help obtained from one German MNO. The main-survey was based on a standardized questionnaire with predominantly closed, predefined answer options. A link to the survey tool was hosted on several websites (e.g. customer portal of MNO, online-communities) to motivate individuals to fill in our questionnaire. As a result, 989 individuals worked through the questionnaire. 728 (= 73.6%) persons provided responses to the items relevant to the present paper. We excluded those 511 respondents from further analysis who selected the answer option “do not know” for at least one item used to capture this study’s constructs. This approach is based on the rationale that LBS are relatively new mobile data services and therefore are likely to go along with knowledge and/or opinion gaps for some participants. Consequently, not all respondents may find themselves in a position to answer every item substantially. Therefore, it is advantageous to offer an answer category “do not know” to study participants such as ours. Due to the ambiguous meaning of this option we exclude persons from further statistical analysis who selected this answer category (Andrews 1984). As a result the sample analyzed in the remainder of this work consists of 217 MNC.<sup>8</sup>

79.9% of the respondents were male, 40.2% were younger than 26 and 5.9% had a university degree. Of the participants, 84.3% were postpaid customers of an MNO. 70% had already used mobile data services beyond SMS within the past 12 months. Compared to the total population in Germany, women, older and less educated people are underrepresented in our sample. But in contrast to samples of previous studies on LBS adoption (e.g. Junglas and Spitzmüller 2006; Sheng et al. 2008; Tsai et al. 2009) primarily involving students, our sample comprises a considerably broader distribution for the aforementioned socio-demographic variables. Therefore, this study’s data may be seen as suited to test the research hypotheses at least in the “early adopter” segment of LBS if the findings are interpreted with caution. Furthermore, it is no indispensable methodological precondition that our data provides an unbi-

---

<sup>8</sup> To avoid misunderstandings it should be noted, that our empirical analysis and the work of Gerpott (2010) are based on the same survey. However, the two analyses use barely overlapping respondent subsets of the total sample. Furthermore, the articles differ with regard to their focal constructs, measurement models and strategies of statistical analysis (Sect. 3.2).

ased reproduction of single variable distributions in a population because the key purpose of our work is to shed light on relations between constructs. The validity of results for such a research approach depends on the quality of construct measurements and the methods used to detect variable associations (East and Uncles 2008).

The hypotheses involve latent constructs, each measured by multiple *reflective* or *formative* indicators (Chin 1998, pp. 305-308). In order to explain variance in an MNC's willingness to use LBS in an analysis which employs both reflective and formative measures and which *simultaneously* takes into account all six determinants addressed in the hypotheses, we applied the variance-based partial least squares (PLS) structural equation modeling technique (Weiber and Mühlhaus 2010). More specifically, *SmartPLS 2.0.M3* was used to calculate reflective and formative measurement as well as structural models.

## 4.3.2 Variable measurements

### 4.3.2.1 Willingness to use LBS

*Willingness to use LBS* was measured for four application scenarios. They elaborated mobile pull LBS in the fields of information, transaction, navigation and communication (*Tab. 1*).

*Tab. 1: Items and measurement statistics of formative willingness to use LBS scale*

Item <sup>a</sup>	Mean <sup>a</sup>	VIF <sup>b</sup>	Weight	t-value <sup>c</sup>
<b>K. Willingness to use LBS</b>				
(How likely is it that you will use LBS in this situation?) <sup>d</sup>				
S1: On <b>vacation</b> in a city you are not familiar with, you are looking for a museum. Your mobile phone provides the opportunity to access a selection of <b>sights</b> including respective <b>short descriptions</b> and to <b>navigate to a museum of your choice</b> .	3.85 (1.65)	1.37	0.53	7.02***
S2: On a <b>shopping spree</b> you discover a new LCD-TV you may want to buy. Your mobile phone provides the opportunity to find out where and at what <b>price</b> other retailers within a 5 km radius offer the same device.	3.10 (1.78)	1.43	0.16	1.66+
S3: During your <b>leisure time</b> , you are travelling with your car on a highway. On the way to your destination, <b>traffic jams</b> occur along your route. LBS offer the opportunity to find the most fuel-saving <b>alternative route</b> and to suggest optimal change of lanes in case of a traffic jam.	3.49 (1.78)	1.40	0.13	1.17
S4: At the end of a an exhausting week, you are out for dinner with your best friend in your hometown. Via your mobile phone you communicate to your hometown-specific <b>online community</b> where you are right now and suggest a neighboring bar. So, other friends, who are in the same online community can meet you up (later).	2.52 (1.66)	1.38	0.47	4.68***

a) Value in brackets below the arithmetical mean is the standard deviation of the item. The mean value of the total scale is 3.24 (standard deviation: 1.29) (cf. *Huber et al. 2007*, pp. 110-111).

b) VIF = Variance inflation factor.  $VIF = 1/(1-R^2)$ .  $R^2$  = Coefficient of determination of a regression of the focal item on all remaining items used to capture a formative construct. Cf. *Weiber and Mühlhaus 2010*, p. 207.

c) Results of a *t*-test of significance of an indicator's weight. Number of bootstrapping iterations = 2,000.

d) Original wording of items was in German and was translated into English for the present article. For each item, a 6-point answering format was used ranging from "very unlikely" (= 1) to "very likely" (= 6).

+  $p \leq 0.10$  \*  $p \leq 0.05$  \*\*  $p \leq 0.01$  \*\*\*  $p \leq 0.001$  (two-tailed).

After introducing a scenario respondents were asked to indicate the likelihood of using the illustrated LBS on a 6-point continuum (footnote d, *Tab. 1*). In line with Fang et al. (2006), the four items are interpreted as formative indicators of LBS use probability. Stated differently, the dependent criterion is measured as an additive construct embracing the various benefits attributed to four application scenarios. As shown in *Table 1*, the weights of all four indicators exceed 0.10 which is recommended as a threshold value indicating an acceptable quality of measurement (Weiber and Mühlhaus 2010, p. 210). In addition, three indicator weights are statistically significant at the 10% level at least. Since there is no agreement in the literature on whether an elimination of indicators with low loadings is advisable in formative measures (Diamantopoulos et al. 2008, p. 1204), we chose to retain indicator S3 in the measurement model. Overall, the quality of the measurement model of the willingness to use LBS scale may be classified as good.

#### 4.3.2.2 Determinants of the willingness to use LBS

The six potential determinants of the willingness to use LBS were captured by a total of 19 items. In line with previous mobile communication studies (Broeckelmann and Groeppel-Klein 2008, pp. 154-156; Königstorfer 2008, p. 49), *past use of mobile data services* within the last 12 months was gauged formatively through four indicators addressing the use frequency of various partially mobile network-based services (construct E1 in *Table 2*). The in-

*Tab. 2: Formative measures of potential determinants of willingness to use LBS – Items and measurement statistics*

Construct/Item <sup>a</sup>	Mean <sup>a</sup>	VIF <sup>b</sup>	Weight	t-value <sup>c</sup>
<b>E1. Past use of mobile data services</b> (Within the past 12 months, how often did you use ...) <sup>d</sup>				
– mobile data services	1.65 (1.48)	1.50	0.54	3.53***
– a UMTS mobile phone/data card	1.60 (1.72)	1.36	0.07	0.40
– GPS car navigation	1.88 (1.39)	1.26	0.30	1.78+
– GPS navigation (off-car)	0.86 (1.10)	1.49	0.41	2.33*
<b>E2. Information needs<sup>d</sup></b> (Frequency of everyday situations per month in which the following information could be useful)				
– Directions	1.23 (0.87)	1.26	0.64	5.32***
– Geoinformation (weather, etc.)	1.13 (0.88)	1.30	0.15	1.22
– Locations of other people	0.90 (1.06)	1.17	0.49	4.46***

a) Value in brackets below the arithmetical mean is the standard deviation of the item.

b) VIF = Variance inflation factor.  $VIF = 1/(1-R^2)$ .  $R^2$  = Coefficient of determination of a regression of the focal items on all remaining items used to capture a formative construct.

c) Results of a *t*-test of significance of an indicator's weight.

d) Original wording of items was in German and was translated into English for the present article. For each item the following answering anchors were used: "every day" (= 4), "weekly" (= 3), "monthly" (= 2), "less frequent" (= 1) and "never" (= 0).

+  $p \leq 0.10$  \*  $p \leq 0.05$  \*\*  $p \leq 0.01$  \*\*\*  $p \leq 0.001$  (two-tailed).

indicator weights exceed the threshold of 0.1, except for the use of a UMTS data card, and reach statistical significance. Nevertheless, in line with the arguments laid out in *Section 3.2.1* we retain all four items in the measurement model to ensure a sufficient breadth in capturing the construct.

*Information needs “on the move”* was measured formatively by asking for the frequency of occurrence of everyday situations per month in which three particular types of information would be useful (construct E2 in *Table 2*). The three indicators’ loadings exceed the threshold of 0.10. However, the loading of one item (geoinformation) is not statistically significant. In line with our approach applied to the two formative measures introduced above we refrain from eliminating this item. The evaluation of LBS usage by the respondents’ social contacts (= *social influence*) was captured reflectively by two questions derived from prior studies (e.g. Hong et al. 2008, p. 443; Königstorfer 2008, p. 49). These items take both media- and norm-based influences into account (construct E3 in *Tab. 3*).

The indicator reliabilities exceed the 0.40 threshold recommended by Huber et al. (2007, p. 25). The scale reliability (column “CR” in *Tab. 3*) of 0.86 is also well above required minimum of 0.60 (Weiber and Mühlhaus 2010, p. 127). Furthermore, the average variance extracted (column “AVE” in *Tab. 3*) exceeds the value of 0.50 suggested in the literature as an indication of an acceptable measurement model (Fornell and Larcker 1981, pp. 45-46; Weiber and Mühlhaus 2010, p. 139). Hence, the overall quality of this determinants’ measurement model may be classified as very good.

*Data privacy risks* were captured reflectively by four items (construct E4 in *Tab. 3*) for which several (LBS-)studies (Smith et al. 1996, p. 170; Junglas and Spitzmüller 2006, pp. 5-6; Königstorfer 2008, p. 49; Sheng et al. 2008, p. 375) reported good psychometric properties. The four standard statistics for evaluating the quality of reflective measurement models exceed required minimum values for the present data privacy risk measure.

The *risk of excessive invoicing amounts* related to LBS usage was measured by two reflective indicators (construct E5 in *Tab. 3*) derived from Gerpott (2007). The overall measurement quality of this risk element may be rated as excellent (*Tab. 3*).

A respondent’s *trust in one’s current MNO* was covered reflectively by four indicators (construct E6 in *Tab. 3*). The items were taken from previous LBS studies of Xu et al. (2005) and Junglas and Spitzmüller (2006) and investigations of online purchase behaviors (e.g. Gefen et al. 2003). The quality of the measurement model for this construct again is very high.

As dependent and independent variables are obtained from the same data source, it cannot be ruled out that participants are at least partially aware of the underlying hypotheses and adjust their responses accordingly. In this case, path coefficients of PLS structural models do not reflect true construct associations, but “common method bias” (Temme et al. 2009). However,

Tab. 3: Reflective measures of potential determinants of willingness to use LBS – Items and measurement statistics

Construct/Item	Mean <sup>a</sup>	Loading	<i>t</i> -value <sup>b</sup>	IR <sup>c</sup>	CR <sup>c</sup>	AVE <sup>c</sup>	DV <sup>d</sup>
<b>E3. Social influence<sup>e</sup></b>					0.86	0.75	0.09
– The <b>media</b> often report <b>positively</b> on LBS.	1.65 (1.39)	0.79	18.19	0.62			
– The <b>use of LBS</b> is perceived as a <b>positive sign of progress</b> among my friends and acquaintances.	1.69 (1.48)	0.93	66.02	0.86			
<b>E4. Data privacy risks<sup>f</sup></b> (In my opinion ...)					0.84	0.57	0.32
– ... I have to reveal too much <b>personal data</b> in order to make proper use of LBS.	4.26 (1.54)	0.67	9.64	0.45			
– ... it is very easy for third parties to <b>obtain unauthorized access to my personal data</b> , if I use LBS.	4.19 (1.46)	0.84	31.08	0.70			
– ... there is a threat that mobile data service providers <b>abuse my data for advertisement</b> .	5.08 (1.27)	0.77	18.57	0.59			
– ... the <b>use of LBS</b> is associated with a <b>higher risk of fraud</b> than other mobile data services (e.g. WAP).	4.01 (1.50)	0.73	55.53	0.53			
<b>E5. Risk of excessive invoicing amounts<sup>g</sup></b> (In my opinion ...)					0.91	0.83	0.32
– ... there is a <b>risk</b> that LBS use may increase my <b>mobile services bill</b> to a <b>level higher than acceptable</b> for me.	4.89 (1.37)	0.91	45.13	0.83			
– ... <b>use of LBS</b> comes along with costs, which are <b>hard to foresee</b> .	4.82 (1.29)	0.90	16.25	0.81			
<b>E6. Trust in mobile network operator<sup>f</sup></b>					0.92	0.74	0.04
– My MNO is <b>honest</b> .	4.71 (1.27)	0.81	12.83	0.65			
– My MNO <b>exploits its customers</b> . (reverse coding) <sup>h</sup>	4.36 (1.32)	0.87	10.78	0.76			
– My MNO behaves <b>unforeseeable</b> . (reverse coding) <sup>h</sup>	4.03 (1.36)	0.83	10.48	0.69			
– My MNO is <b>trustworthy</b> .	4.44 (1.23)	0.90	16.75	0.81			

a) Value in brackets below the arithmetical mean is the standard deviation of the item.

b) Results of a *t*-test of significance of an indicator's weight. All *t*-values are significant at  $p \leq 0.001$  (two-tailed).

c) IR = Indicator reliability. CR = Construct reliability. AVE = Average variance extracted.

d) DV = Discriminance validity. Values in this column are the highest squared correlations of the potential determinants with the remaining reflectively measured variables. For reflective measures discriminant validity is present, if values in this column are lower than the average variance extracted for the respective construct (cf. column „AVE“; Fornell-Larcker-criterion). Cf. *Fornell and Larcker* 1981, p. 46.

e) Six response categories varying from “never” (= 0) to “always” (= 5).

f) Six response categories ranging from “totally wrong” (= 1) to “absolutely right” (= 6).

g) For each statement, six response categories ranging from “in no case” (= 1) to “for sure” (= 6).

h) Reverse coding means, that the category “strongly disagree” was scored as 6, and that the category “strongly agree” was scored as 1. Answer categories between the end poles of the scale were changed correspondingly (2 → 5; 3 → 4; 4 → 3; 5 → 2).

the bivariate correlations  $r$  between the six independent research variables vary from the bivariate correlations  $r$  between the six independent research variables vary from  $-0.37$  (past use of mobile data services – risk of excessive invoicing amounts) to  $0.57$  (data privacy risks – risk of excessive invoicing amounts). Thus, they reach a level which suggests that a strong “common method bias” is not present in our data. Furthermore, a factor analysis of the 23 study items (Tab. 1 to Tab. 3) yielded seven distinct factors with Eigenvalues  $> 1$ , each with the highest rotated loadings on the items assigned to a construct. These results and the satisfactory discriminant validity of the four independent determinants observed in *Fornell-*

*Larcker*-tests suggest that variable associations discussed in this research should not be disqualified as a methodological artifact. Consequently, the PLS estimates of the structural model can be used to test the research hypotheses.

#### 4.4 Empirical Results

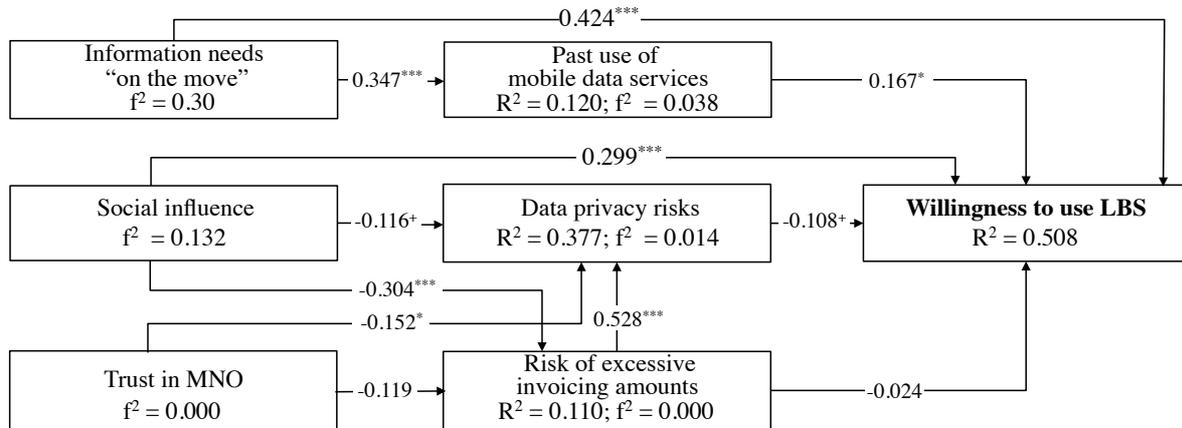
Preliminary clues with regard to the tenability of our research hypotheses can be derived by inspecting the bivariate associations between the six independent variables and willingness to use LBS. In line with our propositions, this procedure reveals that only the construct “trust in MNO” had an  $r$  of 0.06 with willingness to use LBS, which was *not* statistically significant at least on a 10%-level (two-tailed). The signs of the remaining five coefficients are consistent with the hypotheses and each of the coefficients reaches statistical significance at the 0.1% level (two-tailed). Correlations ranged from  $-0.24$  (risk of excessive invoicing amounts – willingness to use LBS) to  $0.54$  (past use of mobile data services – willingness to use LBS). Standardized PLS path coefficients for each hypothesis were calculated based on the “path-weighting scheme”. *Figure 1* displays these coefficients and their statistical significance tested via a bootstrapping procedure (Chin 1998, pp. 309-320).

The  $R^2$ -value of 0.51 indicates that 51% of the variance in willingness to use LBS is explained by the PLS model. In the literature, minimum  $R^2$  threshold values of 0.19 are qualified as “weak”, values of 0.33 are considered as “moderate”, and values of at least 0.67 are classified as “substantial” in terms of the explanatory power of PLS structural models (Chin 1998, pp. 322-323). Thus, the overall explanatory quality of our structural model is moderate. 10 of the 11 path coefficients exceed the value of 0.10 which the literature suggests as a threshold for substantive interpretation of paths. Five path coefficients even go beyond the more rigorous threshold of 0.20 (Weiber and Mühlhaus 2010, p. 259).

Hypothesis  $H_1$ , proposing a positive impact of the frequency of current mobile data services usage on willingness to use LBS, is supported in the PLS structural model with a path coefficient of 0.17 which is significant at a 5% level.

According to hypotheses  $H_2$  and  $H_3$ , “information needs on the move” on the one hand are assumed to influence willingness to use LBS directly and on the other hand indirectly, mediated by past use of mobile data services. According to hypotheses  $H_2$  and  $H_3$ , “information needs on the move” on the one hand are assumed to influence willingness to use LBS directly and on the other hand indirectly, mediated by past use of mobile data services. As depicted in *Figure 1*, the respective coefficients of the structural model (0.42 and 0.35) clearly exceed the aforementioned minimum values for relevant paths of 0.10–0.20. Thus, the analysis supports  $H_2$  and  $H_3$  both at a 0.1% level of statistical significance. With an effect size of 0.30 “information needs on the move” have a strong impact on respondents’ willingness to use LBS (Chin 1998, pp. 316-317; Weiber and Mühlhaus 2010, p. 257). Since formative measurements disentangle effects of single indicators on a target construct (Huber et al. 2007, pp. 358-360), the three weights of the information needs

Fig. 1: PLS path coefficients, coefficients of determination ( $R^2$ ) of endogenous constructs and effect sizes ( $f^2$ ) of the determinants of willingness to use LBS<sup>a</sup>



a)  $n = 217$ .

Levels of significance are displayed as follows: +  $p \leq 0.1$  \*  $p \leq 0.05$  \*\*  $p \leq 0.01$  \*\*\*  $p \leq 0.001$  (two-tailed).

items listed in Table 2 reveal substantial impacts of the need for directions and for other persons' locations on willingness to use LBS.

According to  $H_4$  we expected a direct positive impact of the extent of endorsement of LBS use in the social environment of an MNC on willingness to use LBS. The corresponding path coefficient is 0.30 and statistically significant at  $p \leq 0.10$ . Therefore,  $H_4$  is supported. Contrary to  $H_5$ , the path coefficient of risk of excessive invoicing amounts is only 0.02 and has no statistically significant negative effect on willingness to use LBS. The level of perceived risks of excessive invoicing amounts is in turn significantly reduced as the extent of the MNC's social environments endorsement of LBS use increases (confirmation of  $H_6$ ), but not by an MNC's trust in one's own MNO (rejection of  $H_7$ ).

Hypothesis  $H_8$  suggested a significantly negative effect of perceived data privacy risks on willingness to use LBS. The pertinent path coefficient amounts only to  $-0.11$  which is marginally significant at  $p \leq 0.10$ . Data privacy risks in turn are also only weakly associated with social influence ( $H_9$ ): The relevant path coefficient is  $-0.12$  which is statistically significant at the 10% level. However, in line with  $H_{10}$ , data privacy risks are perceived the less severe the stronger the trust in one's own MNO. The respective path coefficient of  $-0.15$  achieves a significance level of 5%. An even considerably stronger effect on perceived data privacy risks is triggered by the perceived risk of excessive invoicing amounts<sup>9</sup>: The structural weight for this path is 0.53 ( $p \leq 0.001$ ). Thus,  $H_{11}$  is clearly supported.

The effect sizes of the six potential determinants of willingness to use LBS (Fig. 1) are also reported in Figure 1. A comparative look at these statistics reveals that information needs "on

<sup>9</sup> Structure weights of a PLS model congruent with the one visualized in Figure 1 except for a reverse direction of causality of data privacy risks on risks of excessive invoicing amounts, do not differ materially from the results shown in Figure 1.

the move” ( $f^2 = 0.30$ ) have by far the strongest impact on the criterion followed by social influence ( $f^2 = 0.13$ ) as the second most important determinant. In addition, past use of mobile data services ( $f^2 = 0.04$ ) and data privacy risks ( $f^2 = 0.01$ ) display still statistically significant but much weaker effects on willingness to use LBS. In contrast, trust in MNO and risk of excessive invoicing amounts do not contribute to explaining differences in willingness to use LBS.

## 4.5 Discussion

### 4.5.1 Implications for practitioners

The present investigation surveyed 217 German-speaking MNC in order to shed light on their willingness to use LBS on mobile devices and to explore the contribution of six variables in explaining differences in willingness to use LBS via the PLS method. From a scholarly perspective, the findings imply that Goodhue’s and Thompson’s (1995) “Task-Individual-Technology-Fit” framework is suited to improve the understanding of some roots of inter-individual differences in willingness to use LBS: Information needs “on the move”, reflecting the fit between technical LBS functionality and individual service needs of MNC, turned out to be the most powerful determinant of willingness to use LBS. Furthermore, past use of mobile data services was identified as the third most influential driver of willingness to use LBS. Similar findings were reported by Barkhuus and Dey (2003) and Bouwman et al. (2009). In the context of the TITF framework, past use variable reflects a potential customer’s individual capability to properly handle innovative data service offerings.

Out of the remaining four potential determinants, primarily social influence exhibited a significant effect on willingness to use LBS ( $f^2 = 0.132$ ). This suggests that explanation attempts regarding willingness to use new mobile services should not be constrained to a single behavioral theory, but rather that a particularly promising framework should be complemented by plausible theory extensions.

Finally, in substantive terms this study indicates that usage barriers of innovative mobile services (here: data security risks and risks of excessive invoicing amounts) emphasized in prior work (e.g. Bouwman et al. 2007) do not contribute substantially to the explanation of an individual’s willingness to use new mobile services. These findings imply that the willingness of early adopters to try out innovative mobile services is mainly shaped by benefit/advantage perceptions.

The study’s results also have *practical* implications for the design of marketing campaigns which intend to stimulate demand for LBS in the early adoption phase of market cultivation. According to our findings, MNO planning to initially promote LBS among early adopters and subsequently in the mass market are well advised to focus their marketing efforts on certain customer segments. The most promising segment are people who benefit most from certain types of “on the move” information, due to frequent travelling or extensive leisure time activi-

ties spent with others at diverse locations (e.g. stadium) (Groeppel-Klein and Königstorfer 2007, p. 85; Yuan et al. 2010, p. 131). For this segment, vivid examples should be used to highlight advantages of the availability of localized “on the move” content to cover orientation needs arising in unpredictable or deliberately unplanned situations where urgent or highly topical information is crucial. According to our results, this customer segment is predominantly composed of persons who already use other mobile data services and (GPS-based) navigation devices. Assuming that usage intensity of other mobile data services does not change erratically over time (Aaltonen et al. 2005), it may be concluded that MNO should offer LBS specifically to those MNC in their customer base with an above average use intensity of other data services.

The comparison of the effect sizes of the constructs “social influence” and “information needs on the move” suggests that LBS market launch measures should focus initially on observed travel/movement behaviors of MNC. Given the significant effect of LBS evaluations by a customer’s close social contacts, it could also be beneficial for MNO to positively influence the image of LBS in a second step. Free LBS trial offers to non-users may trigger positive experiences in this target group, which they may share with their social peers afterwards (Tsai et al. 2009).

Perceived data privacy risks have a weak but significant effect on willingness to use LBS. This result, which is in line with findings of other LBS studies (Barkhuus and Dey 2003; Lee et al. 2009; Tsai et al. 2009), suggests that data privacy concerns associated with LBS are indeed discussed as an important usage barrier in the academic literature (e.g. Xu 2009). In practice, however, these concerns do not form a factor which substantially influences willingness to use *pull* LBS of MNO in Germany. In line with Barkhuus and Dey (2003), Tsai et al. (2009) and Xu (2009) it appears reasonable to assume that customers especially ignore data privacy risks if LBS efficiently support them in managing job-related or private tasks. Therefore, LBS related data security measures of MNO may be seen as a precondition ensuring that legal requirements, such as § 96 and § 98 of the German “Telekommunikationsgesetz”, are carefully met in a way which is clearly visible to customers. However, beyond this, such measures are of little relevance in enhancing the customers’ willingness to use *pull* LBS.

Findings of other LBS studies (e.g. Xu 2009), according to which trust in one’s own MNO has indirect effects on willingness to use LBS, are not confirmed in our sample. Hence, it may be difficult for MNO to generate a considerable advantage from their established customer relations in competing with non-vertically integrated, specialized LBS providers without own mobile network infrastructure.

#### **4.5.2 Limitations and resulting research suggestions**

The present work helps to improve the understanding of various degrees of willingness to use LBS among MNO residential customers in Germany. Nevertheless, the analysis is subject to several limitations. A major restriction stems from the procedure applied to obtain respond-

ents for our survey and the resulting demographic structure of the sample. It consists of residential mobile services customers who actively navigated to a website with the survey instrument (self-selection). Thus, participants may have a greater interest in LBS than the average customer. Additionally, compared to the total population of MNC in Germany our sample consists of rather young, well-educated and male individuals. Even though PLS coefficients computed for the paths in *Figure 1* in subsamples separated by age ( $\leq 25$  versus  $> 25$  years) and level of education (without versus with university degree) do not differ significantly, future work should test the tenability of the present results in samples which better fit with the socio-demographic structure of all MNC in Germany. In addition, a replication of our analysis is desirable in a few years from now because it is likely that future surveys will also include customers who are not among the avant-garde of early LBS adopters.

The present study relied on stated willingness to use LBS but not on actual LBS adoption or usage intensity over time as its dependent criterion. Therefore, future work should examine both use intentions and use behaviors as sequential criteria in a longitudinal study. For LBS providers influencing willingness to use is an antecedent to changing to actual LBS usage. Thus, use willingness is indeed of a considerable practical relevance (Groepel-Klein and Königstorfer 2007, p. 75). Nevertheless, it is not the only determinant of actual usage behavior. Therefore, a multi-criteria-design would provide insights on how determinants of willingness to use differ from factors driving actual use intensity (Venkatesh et al. 2003, pp. 440-441). For instance, technical service features may have stronger impacts on acceptance processes in early stages, whereas social factors and economic variables may be more important for subsequent LBS usage.

Further, additional research is desirable which looks at relations between additional potential determinants (e.g. LBS tariff plans, individual financial constraints, perceived enjoyment when handling mobile devices) and LBS acceptance criteria. Finally, it is important to explore to what extent weak adoption effects of data privacy concerns observed here for pull LBS hold for *push* LBS (e.g. mobile advertisement).

**5. Torsten J. Gerpott/Sabrina Berg (2011c): Pay-As-You-Drive – Kontextsensitive Pkw-Haftpflichtversicherungen (Teil 1 u. 2). In: Wirtschaftswissenschaftliches Studium, 40: 332-337 u. 392-395.**

Moderne Telekommunikationstechnik ermöglicht neue Formen der Haftpflichtversicherung für Personenkraftwagen (Pkw), die sich dadurch auszeichnen, dass die Prämienhöhe in Abhängigkeit von den Ausprägungen von Fahrverhaltens- und -situationsmerkmalen individuell für jeden Pkw bestimmt wird. Der erste Teil des Aufsatzes erläutert für solche Angebote, die in der englischsprachigen Literatur als „Pay-As-You-Drive“ Versicherungen diskutiert werden, Funktionsprinzipien, Ziele und Gestaltungsvarianten.

**5.1 Grundkonzept einer innovativen Pkw-Haftpflichtversicherung**

In Deutschland waren Ende 2009 41,3 Mio. Pkw für den Straßenverkehr zugelassen; fünf Jahre zuvor waren es 39,7 Mio. Pkw (vgl. *Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft*, 2010, S. 87). Die mit Haftpflichtversicherungen für diese Fahrzeuge erzielten Umsätze beliefen sich 2009 auf 12,1 Mrd. Euro, während sie im Jahr 2004 noch bei 13,9 Mrd. Euro lagen (vgl. *Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft*, 2010, S. 48 u. 63). Die im Durchschnitt pro Pkw von Versicherungen in Deutschland eingenommene Haftpflichtprämie sank demnach vor allem aufgrund zunehmender Wettbewerbsintensität innerhalb dieses Fünf-Jahreszeitraumes von 350,3 Euro im Jahr 2004 um 16,0% auf 294,1 Euro im Jahr 2009, während in diesem Jahr die mittleren Schadensleistungen pro Pkw bei 295,7 Euro lagen. Das Geschäft mit Pkw-Policen hat für Versicherer große ökonomische Bedeutung: Innerhalb des Bereichs der Schaden- und Unfallversicherung waren Pkw-Versicherungen in Deutschland im Jahr 2009 die Versicherungsart mit dem höchsten Prämien-/Umsatzanteil von 22,0% (vgl. *Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft*, 2010, S. 1 u. 48).

Die Höhe der Preise für die Haftpflichtversicherung eines Pkw wird derzeit in Deutschland primär durch Fahrzeugmerkmale (z.B. Hersteller, Motorleistung), den Pkw-Zulassungsort und vom Versicherungsnehmer gemachte, nur begrenzt kontrollierte/-bare Angaben zur jährlichen erwarteten km-Leistung des Autos sowie zu sozio-demographischen Merkmalen der eigenen Person und/oder der Fahrer des Pkw (z.B. Jahr des Führerscheinerwerbs, Alter, Geschlecht, Beruf, Unfallhistorie) bestimmt. Diese, auf statistischen Auswertungen historischer Daten zur Bestimmung von Einflussgrößen der Schadenswahrscheinlichkeit und -höhe beruhende Prämienkalkulation ist zur **Prognose zukünftiger Schäden** nur bestenfalls mäßig geeignet (vgl. *Rautmann*, 1998, S. 25-26), da sie die **tatsächliche** Fahrleistung und den technischen Ist-Zustand eines Pkw sowie **individuelle** Fahrverhaltens- und -situationsmerkmale nach Abschluss eines Versicherungsvertrags nicht berücksichtigt. Die pauschale Art der Preisbestimmung führt dazu, dass „gute“ Fahrer risikoreiches Fahrverhalten „schlechterer“ Fahrer durch relativ zu ihrem individuellen Risiko unangemessen hohe Prämien subventionieren. Sie beinhaltet damit kaum ökonomische Anreize für Versicherte, durch ihr Fahrverhalten ihre persönliche Risikoexposition zu verringern (vgl. *Oberholzer*, 2003a, S. 431-432; *Lee*, 2008, S. 1).

Zur Verstärkung der Berücksichtigung des Unfallrisikos eines bestimmten Pkw bei der Berechnung seines Versicherungspreises wird schon seit über 40 Jahren zunächst in den USA unter der Bezeichnung „**Pay-As-You-Drive**“ (**PAYD**) eine fahrzeugbezogene Prämienkalkulation in Abhängigkeit von tatsächlichen Fahrverhaltens- und -situationsmerkmalen diskutiert. Charakteristikum von PAYD-Versicherungskonzepten ist, dass ein Sensor- und Standortdaten verarbeitendes technisches System, das in Pkw fest eingebaut sein oder mobil dort mitgeführt werden kann und als „On-Board-Unit“ (OBU) bezeichnet wird, zum Einsatz kommt, um die im und für das Fahrzeug gemessenen Ausprägungen dieser Merkmale im Hinblick auf die mit ihnen verbundenen Unfallrisiken als Basis für die Festlegung von Versicherungspreisen auszuwerten. Die Prämienberechnung erfolgt bei PAYD-Versicherungen prinzipiell dergestalt, dass defensives bzw. aggressives Fahrverhalten und die Nutzung eines Pkw in Verkehrssituationen mit geringerem bzw. höherem Unfallrisiko durch niedrigere bzw. höhere Preise belohnt bzw. sanktioniert wird. PAYD-Ansätze werden deshalb auch als **kontextsensitive Versicherungen** charakterisiert.

Ein Vorläufer des PAYD-Konzepts ist der „Pay-At-The-Pump“-Ansatz (vgl. *Litman*, 2008, S. 34-41), der die Erhebung von Pkw-Versicherungsprämien beim Tanken über den Kraftstoffpreis vorsieht und damit in die Prämie indirekt über den Kraftstoffverbrauch die km-Leistung eines Fahrzeugs einfließen lässt. Von diesem Ansatz weicht die PAYD-Konzeption dadurch ab, dass sie die Entfernungsleistung eines Pkw direkt erfasst und sie mit weiteren im Fahrzeug gemessenen Einflussfaktoren des Unfallrisikos in der OBU zur Prämienkalkulation zusammenführt.

PAYD-Versicherungskonzepte werden in der deutschsprachigen wirtschaftswissenschaftlichen Literatur im Allgemeinen und in versicherungswirtschaftlichen Veröffentlichungen im Speziellen bislang selten und zumeist nur oberflächlich untersucht (s. etwa *Oberholzer*, 2003a; *Oberholzer*, 2003b; *Welter*, 2006; *Röhl*, 2009). Ein Grund hierfür dürfte darin liegen, dass technische Voraussetzungen, die für eine betriebs- oder volkswirtschaftlich vertretbare Realisierung von PAYD-Versicherungen erfüllt sein müssen, in der Vergangenheit nicht gegeben waren. In den letzten Jahren führten jedoch **technische Fortschritte** zu einem erheblichen Kostenverfall bei Sensorsystemen für Pkw, bei in Pkw fest eingebauten oder in mobile Telefone integrierten Geräten, die das satellitenbasierte „Global Positioning System“ (GPS) zur Standortbestimmung und Navigation von Fahrzeugen/Personen nutzen, sowie zur deutschlandweiten Verfügbarkeit von Zugängen zu Mobilfunknetzen mit der Fähigkeit zur Übertragung von PAYD-Daten an eine fahrzeugexterne Auswertungsstelle.

Folglich darf angenommen werden, dass der Implementierung von PAYD-Konzepten in Deutschland inzwischen **keine unüberwindbaren technischen Barrieren** mehr entgegenstehen. Ein Indiz für die Haltbarkeit dieser Annahme ist, dass in den letzten drei Jahren in Industrienationen etwa 30 Unternehmen öffentlich bekannt gegeben haben, Pilotprojekte mit PAYD-Pkw-Versicherungsangeboten durchzuführen (im deutschsprachigen Raum u.a. *Signal*

*Iduna, WGV*). Anliegen dieses Aufsatzes ist es deshalb, wirtschaftliche Ziele und Gestaltungsoptionen von PAYD-Ansätzen zur Pkw-Haftpflichtversicherung für Privatkunden vorzustellen (Teil 1) sowie ein Praxisbeispiel und ihre rechtlichen Rahmenbedingungen in Deutschland überblicksartig aufzuzeigen (Teil 2).

## **5.2 Wirtschaftliche Ziele von PAYD-Versicherungen**

### **5.2.1 Betriebswirtschaftliche Ebene**

Für Versicherungsunternehmen ist die Nutzung neuer technischer Möglichkeiten im eigenen Geschäft in Gestalt von Pkw-Versicherungsvarianten, die kontextabhängig ermittelte, fahrzeugindividuelle Prämien beinhalten, kein Selbstzweck. Sie soll letztlich zur Gewinnerhöhung sowie zur Verbesserung des Erreichungsgrads von weiteren betriebswirtschaftlichen Zielen dienen, die in einer instrumentalen Beziehung zur Profitabilität von Versicherern stehen. Mit dem Angebot von PAYD-Versicherungen werden sowohl mehr aufwands- als auch umsatzbezogene Effekte angestrebt. Auf **Aufwandsseite** lassen sich zwei PAYD-Ziele von Versicherern differenzieren:

#### **1. Reduktion von Aufwendungen für die Schadensregulierung:**

PAYD-Modelle sollen aufgrund ihrer nach dem Verursachungsprinzip erfolgenden Prämienkalkulation Anreize für Versicherungsnehmer schaffen, ihren Pkw vom Fahrstil her so im Straßenverkehr zu bewegen, dass sich dessen Unfallwahrscheinlichkeit signifikant verringert (vgl. *Oberholzer*, 2003a, S. 446-447). PAYD belohnt zudem eine Reduktion der Fahrleistung direkt durch niedrigere Prämien. Niedrigere Fahrleistungen senken zusätzlich das Schadensrisiko. Geringere Schadensrisiken bei Versicherten mit PAYD-Tarifen sollen schließlich zu einem Rückgang der Aufwendungen für die Regulierung von Unfallschäden bei dieser Kundengruppe beitragen (s. *Schneider*, 2006, S. 48). Aus Versicherersicht sind PAYD-Angebote desto eher betriebswirtschaftlich vertretbar, je mehr der Aufwandsreduktionsbetrag für die Schadensregulierung den Prämienrückgang durch sichereres Fahrverhalten der eigenen Kunden sowie die Investitionen in PAYD-Systeme und die Betriebskosten solcher Systeme übersteigt.

#### **2. Steigerung der Effizienz der Schadensabwicklung:**

Die Einführung von PAYD-Angeboten kann als Auslöser dafür dienen, eine effizienzerhöhende Reorganisation von bislang oft nur schwach/lückenhaft durch Informationssysteme (IS) unterstützten Prozessen der Abwicklung von Unfallschäden innerhalb von Versicherungsunternehmen durch vermehrten IS-Einsatz in Angriff zu nehmen. So ermöglichen PAYD-Systeme es u.U., Unfalldaten in Echtzeit elektronisch indirekt oder direkt an Versicherer zu melden und so Kosten der Klärung der Ursachen/Schuldfrage bei Unfällen sowie der Bereitstellung von Leihwagen als temporärem Ersatz für das Unfallfahrzeug bei gleichzeitiger Erhöhung der Prozessgeschwindigkeit zu senken.

Auf der **Umsatzseite** werden als Ziele von PAYD-Angeboten genannt:

### 1. Verbesserung der Qualität der Bestandskunden:

Insbesondere solange PAYD-Tarife nur von wenigen Wettbewerbern vermarktet werden, kann mit ihnen das Ziel verfolgt werden, im eigenen Kundenbestand speziell die attraktiven Kunden zu binden, die ein niedriges Schadensrisiko aufweisen und solche Kunden zu einem Wechsel zu einem anderen Versicherer zu motivieren, deren Deckungsbeiträge aufgrund ihres hohen Schadensrisikos negativ sind. Im Ergebnis sollen PAYD-Versicherungen also die Risikostruktur bzw. Qualität des Bestandskundenportfolios verbessern.

### 2. Gewinnung von attraktiven Neukunden:

Mit einer Positionierung als PAYD-Pionieranbieter kann man anstreben, Fahrer, die aufgrund ihres risikoarmen Fahrverhaltens besonders von PAYD-Tarifen profitieren und bisher von Wettbewerbern versichert wurden, zum Wechsel in PAYD-Tarife des eigenen Unternehmens zu bewegen und so zusätzliche attraktive Neukunden zu akquirieren.

### 3. Geschäftsausweitung durch Zusatzdienste:

Je nach technischer Gestaltung der OBU eröffnen PAYD-Angebote Optionen, die eigentliche Haftpflichtversicherung durch Angebote von Zusatzdiensten zu ergänzen. Sie nutzen die OBU zur Bereitstellung von fahrzeugbezogenen Informationen, die für Fahrer oder andere Parteien (z.B. Staat) einen Mehrwert stiften und für die deshalb bei Versicherten die Bereitschaft besteht, zu zahlen. Zu solchen Zusatzdiensten, die eine Datenübertragung von der OBU zu fahrzeugexternen Stellen über Mobilfunknetze erfordern, gehören die Ferndiagnose technischer Pkw-Zustandsgrößen, die Verfolgung des Fahrzeugstandortes bei Diebstahl und die Abrechnung von Straßennutzungsgebühren (s. zu derartigen Diensten aus betriebswirtschaftlicher Sicht *Ehmer*, 2002, S. 463 u. 469-470).

#### 5.2.2 Gesamtwirtschaftliche Ebene

Die mit PAYD-Systemen verbundenen Anreize zur Reduktion der Fahrleistung von Pkw und zu einem risikoärmeren Fahrverhalten sind auch für die Erreichung volkswirtschaftlicher Ziele von Bedeutung. Niedrigere Kilometerleistung und selteneres menschliches Fehlverhalten beim Führen von Pkw (z.B. überhöhte Geschwindigkeit) verringern die **Schadstoffemissionen** durch den Pkw-Verkehr. Sie können außerdem zur Reduktion der nicht von Pkw-Versicherern und -Versicherungsnehmern direkt, sondern vom Staat oder anderen Solidargemeinschaften getragenen **Polizei- und Rettungsdienstkosten**, **Gesundheitssystemkosten** sowie **Straßeninstandhaltungs- und -baukosten** beitragen (vgl. *Litman*, 2009, S. 6). Seriöse, detailliert begründete quantitative Schätzungen der volkswirtschaftlichen Nutzen-Kosten-Bilanz von PAYD-Versicherungen für bestimmte Länder oder Staatengemeinschaften gibt es allerdings bislang nicht.

## 5.3 Gestaltungsdimensionen von PAYD-Versicherungen

### 5.3.1 Berücksichtigte Fahrverhaltens- und -situationsvariablen

PAYD-Konzepte unterscheiden sich hinsichtlich der zur Prämienkalkulation erfassten Fahrverhaltens- und -situationsvariablen, die wiederum wesentliche Auswirkungen auf die Investitionshöhen und laufenden Betriebskosten für PAYD-Technik im Pkw sowie ihrer Nutzen-Kosten-Bilanz für den einzelnen Versicherten, für Versicherungsanbieter und für einen (supra)nationalen Wirtschaftsraum haben. Die ökonomische Analyse von PAYD-Konzepten erfordert deshalb eine systematische Definition und Abgrenzung dieser Inputgrößen von PAYD-Prämienkalkulationen.

**Fahrverhaltensvariablen** sind objektiv ermittelbare technische Informationen, die beschreiben, wie ein Pkw gefahren wird und für die in der Regel aufgrund historischer Verkehrsstatistiken davon ausgegangen werden darf, dass sie sich signifikant auf die Wahrscheinlichkeit eines Unfalls sowie die unfallbedingte Höhe von Sach- und Personenschäden auswirken. Sie existieren nicht unabhängig von einem Pkw und werden weitgehend durch den Fahrer selbst beeinflusst. Beispiele für PAYD-relevante Fahrverhaltensvariablen sind Geschwindigkeit, Beschleunigung, Bremshäufigkeit und -kraft, Abstand zu vorausfahrenden Autos oder zum Straßenrand, Anlegen des Sicherheitsgurtes oder zurückgelegte Kilometer (vgl. *Oberholzer*, 2003a, S. 434; *Zantema et al.*, 2008, S. 9). **Fahrsituationsvariablen** sind demgegenüber objektiv bestimmbare technische Größen, deren Ausprägungen kurzfristig unabhängig von den Aktionen des Fahrers selbst sind und die entweder Merkmale des Fahrzeugs darstellen (z.B. Reifendruck/-profiltiefe, Verfügbarkeit von Airbags, Stärke der Bremsbeläge, Kraftstoffmenge) oder dessen Umwelt beschreiben (z.B. Feuchtigkeit, Licht/Sichtweite, Temperatur, Straßentyp, Verkehrsdichte, Wochentag, Tageszeit). Für PAYD-Versicherungen kommen wiederum typischerweise nur solche Situationsvariablen in Betracht, für die signifikante Zusammenhänge mit ökonomisch bedeutsamen Unfallrisiken empirisch nachgewiesen sind.

Die Messung von Fahrverhaltens- und -situationsvariablen, die für PAYD-Versicherungen genutzt werden, erfolgt über bereits in einem Pkw ohnehin für andere Zwecke installierte technische Subsysteme (z.B. Geschwindigkeit, Fahrentfernung, Außentemperatur) oder über **Sensoren**, die zusätzlich für eine solche Art der Versicherung im Fahrzeug angebracht oder mitgeführt werden. Ein Sonderfall stellt hier die Erfassung der geographischen Fahrzeugposition dar. Hierfür wird aus technischen Gründen auf Pkw-externe **Netze zur Telekommunikation** (TK) zurückgegriffen, die wie das satellitenbasierte GPS oder auf zellularen Mobilfunknetzen der zweiten oder dritten Generation beruhenden Systeme den aktuellen Standort von Pkw kontinuierlich berechnen können (vgl. *Böhm*, 2004, S. 141-142).

Tendenziell führt eine Vergrößerung der Zahl der für eine PAYD-Prämienkalkulation berücksichtigten Fahrverhaltens- und -situationsvariablen einerseits zu einer Verstärkung der Verknüpfung zwischen Unfallrisiken und Versicherungsprämie bzw. zu einem risikoadäquateren Versicherungspreis. Andererseits geht sie aber auch mit einer Erhöhung der Investitionen und

Betriebs- sowie Auswertungskosten für die OBU einher. Außerdem erschweren eine große Anzahl von prämiensbezogenen Fahrvariablen sowie die steigende Komplexität der erforderlichen Algorithmen zur Transformation von Variablenausprägungen in monetäre Prämienveränderungen es für den Fahrer, Zusammenhänge zwischen Fahrverhalten und -situation sowie Versicherungspreisen zu erkennen. Er kann sich dann nicht gezielt in einer Weise verhalten, die eine erhebliche Reduktion seines Unfallrisikos und Prämie nach sich zieht.

Deshalb liegt die Empfehlung nahe, die durch PAYD-Systeme technisch erfassten und verarbeiteten Eingangsgrößen auf **wenige Fahrverhaltens- und -situationsvariablen** zu beschränken, welche die stärksten Zusammenhänge mit Unfallrisiken aufweisen und deren Ausprägungen vom Fahrer leicht erkannt sowie in seinem Fahrverhalten berücksichtigt werden können. Konkret gehören zu den in praktischen PAYD-Pilotversuchen am häufigsten gemessenen und zur Prämienkalkulation herangezogenen Eingangsgrößen die Kilometerleistung, die Geschwindigkeit, die zeitliche Lage von Fahrten im Verlauf eines Tages und der genutzte Straßentyp.

### 5.3.2 Datenübertragung zu Abrechnungszwecken

Bei diesem Gestaltungsbereich geht es darum, welche der in der OBU berücksichtigten Eingangsdaten und erzeugten Ergebnisvariablen, wie häufig/stetig, mit welchem Automatisierungsgrad und auf welchen Wegen/über welche Medien zu Abrechnungszwecken an ein fahrzeugexternes System, auf das der Versicherer oder in seinem Auftrag tätige Dienstleister Zugriff haben, übertragen werden. Hinsichtlich des Umfangs der transportierten Daten markieren PAYD-Systeme, welche die erfassten Fahrverhaltens- und -situationsvariablenausprägungen komplett zu einer OBU-externen Stelle übertragen, das eine Ende des Kontinuums der Gestaltungsmöglichkeiten. Am anderen Ende dieses Kontinuums sind Systeme einzuordnen, die im Regelfall gar keine Fahrverhaltens- und -situationsdaten eines Pkw an eine OBU-externe Einheit weiter geben (vgl. *Iqbal/Lim*, 2006, S. 5-6; *Progressive*, 2007; *Troncoso et al.*, 2007, S. 102-105; *Lee*, 2008, S. 13).

Eine **komplette Fahrdatenübermittlung in Echtzeit** für PAYD-Abrechnungszwecke aus dem Pkw heraus ist prinzipiell mit Hilfe von Datentransportverfahren möglich, die in digitalen Mobilfunknetzen der zweiten oder dritten Generation (z.B. GPRS General Packet Radio Service, HSPA High Speed Packet Access) implementiert sind. Diese Variante der PAYD-Systemgestaltung weist den Vorteil auf, dass infolge der Echtzeitdatenweitergabe neben der „reinen“ PAYD-Versicherung Zusatzleistungen (synonym: Mehrwertdienste) realisiert werden können (s. Abschn. 2.1). Nachteilig bei PAYD-Systemen mit Echtzeit-Weitergabe sämtlicher OBU-Variablenausprägungen per Mobilfunk sind die aus großen Datenübertragungsmengen resultierenden hohen Zahlungen, die das Versicherungsunternehmen oder der PAYD-Kunde an Mobilfunknetzbetreiber zu leisten hat. Zudem resultiert aus der Möglichkeit des Missbrauchs der übertragenen Fahrdaten eine Gefährdung der Privatsphäre von Versicherungskunden.

PAYD-Lösungen, die (außer bei Sonderfällen wie einem Streit über die Richtigkeit einer Abrechnung) auf jegliche Übertragung von Pkw-spezifischen Fahrdaten aus der OBU verzichten, funktionieren analog zu im Voraus bezahlten Guthabekarten für die Nutzung eines Mobilfunknetzes dergestalt, dass in der OBU aus den Fahrdaten die angefallene Versicherungsprämie z.B. am Ende eines definierten Zeitraums oder einer Fahrt errechnet und von dem Betrag abgezogen wird, den der Kunde vor Inanspruchnahme der Versicherung an deren Anbieter überwiesen hat. Unterschreitet das dann verbleibende Restguthaben einen Mindestwert, so informiert die OBU automatisch z.B. auf ihrem Display oder per SMS-Versand den Versicherten und/oder den Versicherer, dass bis zu einem genannten Termin ein Geldtransfer in definierter Höhe vom Versicherten zum (Wieder-)Aufbau eines Guthabens erforderlich ist und bei Ausbleiben dieser Zahlung der Versicherungsschutz dann erlischt. Vorteil derartiger **„Prepaid“-PAYD-Varianten** ist, dass in der Regel keine Fahrdaten zu Abrechnungszwecken aus dem Pkw heraus an den Versicherer weiterzugeben sind und damit der Schutz der Privatsphäre von Versicherungskunden in hohem Maß gewährleistet wird. Nachteilig an ihnen ist, dass Algorithmen zur Transformation von Fahrdaten in zu zahlende Prämien und aktuelle Preise in der OBU vorgehalten und damit auch Wege zur Anpassung von Algorithmen/Preisen in der OBU verfügbar gemacht werden müssen (z.B. Aktualisierung per Mobilfunknetz oder durch Einlesen eines externen Datenträgers in die OBU).

Zwischen diesen beiden Extremoptionen für die Datenübertragung zu PAYD-Abrechnungszwecken liegen Systemvarianten, bei denen aus einzelnen Fahrten **zusammengefasste Werte** für abrechnungsrelevante Fahrverhaltens- und -situationsmerkmale bei Erfüllung definierter Bedingungen (z.B. Überschreiten einer Zeitintervall- oder Kilometerleistungsgrenze seit der letzten Auswertung) erzeugt werden (z.B. insgesamt zurückgelegte Kilometer, Verteilung der Kilometer auf Gebiets- und Straßentypen sowie Wettersituationsklassen). Nur diese aggregierten Daten werden dann vom PAYD-System automatisch oder nach expliziter Einwilligung des Kunden an den Versicherer zur Abrechnung übertragen (vgl. a. *Troncoso et al.*, 2007). Die Weitergabe der Daten kann direkt aus der OBU über Mobilfunknetze erfolgen oder durch Auslesen auf einen externen Träger (z.B. USB-Stick), dessen Inhalt dann vom Kunden elektronisch über einen stationären Internetzugang oder physisch durch postalischen Versand an den Versicherer weitergegeben werden kann. Ausschließlich die aggregierten Fahrinformationen werden zur Prämienbestimmung vom Versicherer ausgewertet. Anschließend setzt der Versicherer seinen PAYD-Kunden über die Auswertungen sowie daraus resultierende Prämiennachzahlungen/-erstattungen und zukünftig zu leistende Zahlungen elektronisch und/oder mit herkömmlicher Post in Kenntnis.

Zur Begrenzung der Datenübertragungsmenge sowie der damit verbundenen Kosten und zur weitergehenden Vermeidung einer Bedrohung der Privatsphäre der Versicherten erscheint es derzeit sinnvoll, auf eine Übertragung sämtlicher OBU-Eingangs- und Ergebnisdaten in Echtzeit über Mobilfunknetze an eine Abrechnungsstelle zu verzichten. Unter Kosten-, Benutzer-

freundlichkeits- und Privatsphärenschutzaspekten dürften demgegenüber PAYD-Systeme vorteilhafter sein, die **lediglich aggregierte Fahrdaten** ereignis-/bedingungsabhängig über Mobilfunknetze aus dem Pkw heraus zu Abrechnungszwecken verschlüsselt weiterleiten oder die als **Prepaid-Ansatz** im Normalfall ganz auf das Auslesen von Fahrdaten aus der OBU eines Pkw sowie deren Übergabe an den Versicherer verzichten.

### 5.3.3 Organisation der Auswertung von Fahrdaten zur Pkw-spezifischen Prämienermittlung

Sofern eine über die schriftliche Weitergabe von nach einer Anfangsprämieinzahlung verbleibenden Restguthaben hinausgehende elektronische Übertragung von abrechnungsnotwendigen Informationen über TK-Netze an den Versicherer erfolgt, ist festzulegen, wer als Träger der PAYD-Datenauswertung fungieren soll. Als prinzipielle Organisationsalternativen kommen hier zum einen die elektronische Auswertung durch eine **unternehmensinterne Einheit** des **jeweiligen Versicherers** oder zum anderen ein **externer Dienstleister** in Betracht, der sich auf die Verarbeitung dezentral verteilter, massenhaft anfallender und mit Hilfe von TK-Netzen transportierten elektronischen Abrechnungseingangs- oder Fahrzeugbewegungsdaten spezialisiert hat. Beispiele für solche Unternehmen, die heute bereits mit verwandten Dienstleistungen am Markt in Deutschland agieren, sind *Toll Collect* (Lkw-Mautabrechnung), *T-Systems* oder *IBM*. Weiter ist perspektivisch zu berücksichtigen, dass als Zulieferer für Auswertungsleistungen auch Institutionen/Unternehmen fungieren könnten, die von staatlichen Stellen mit der Handhabung von Notrufen, die zukünftig bei Unfällen von Fahrzeugen automatisch u.a. mit Standortangabe an Rettungszentralen über Mobilfunknetze abgesetzt werden sollen (sog. eCall-System; s. *European Commission*, 2009 u. 2010), beauftragt werden.

Wichtige Kriterien für die Bewertung der Organisationsalternativen sind die durchschnittlichen Kosten pro Abrechnungsvorgang, die Möglichkeit zur Begründung von Alleinstellungsvorteilen durch spezielle Abrechnungsoptionen im Wettbewerb und die Fähigkeit zur raschen Erweiterung von Abrechnungsprozessen auf zusätzliche OBU-datenbasierte Mehrwertdienste (s. Abschn. 2.1 u. 3.2). Bei der Festlegung der Organisation der PAYD-Datenauswertung ist auch zu prüfen, inwieweit der hiermit betrauten Einheit auch die Verantwortung für **Kundenbetreuungsaufgaben** im Zusammenhang mit PAYD-Versicherungen (z.B. Bearbeitung von Kundenanfragen/-reklamationen über verschiedene Kontaktmedien) übertragen werden soll, da sie unmittelbaren Einfluss auf die Art, Aktualität, Genauigkeit und Verständlichkeit der verfügbaren fahrzeug- und kundenbezogenen Abrechnungsdaten hat.

Die Vorteilhaftigkeit der Organisationsalternativen variiert **situationsabhängig**. Tendenziell gilt, dass die Spezialisierungs- und Größenvorteile der Organisation von PAYD-Datenauswertungen über einen versicherungsexternen Dienstleistungspartner die Einfluss- und Kontrollvorteile einer Auswertungszuordnung auf eine interne Einheit um so eher überwiegen, je größer der Umfang und die Häufigkeit der bei einem PAYD-System elektronisch übertragenen Fahrdaten sowie die Vielfalt der dazu genutzten TK-Netze ausfallen.

### 5.3.4 Gerätetyp zur Speicherung und Auswertung von Fahrdaten

Als mögliche Gerätetypen zur Speicherung und Auswertung von Fahrdaten für PAYD-Angebote lassen sich fest in einem Pkw installierte OBU sowie intelligente Mobiltelefone, die um entsprechende Fähigkeiten gegenüber herkömmlichen „Smartphones“ mit mobilem Internetzugang erweitert werden, unterscheiden. **Fest in einem Pkw installierte OBU** können bei der Fahrzeugproduktion serienmäßig, auf Kundenwunsch oder nachträglich von Kraftfahrzeugwerkstätten in ein Auto integriert werden. Die Verwendung von **Mobiltelefonen zur Speicherung und Auswertung von Fahrdaten** erscheint auf den ersten Blick als attraktiv, weil dieser Gerätetyp massenhaft verbreitet ist; sein Einsatz macht lediglich die Erweiterung bereits vorhandener technischer Funktionalitäten erforderlich, was im Vergleich zu einer kompletten Neukonstruktion der Fähigkeiten in einem separaten Spezialgerät zu einer Reduktion der Hardwarekosten beiträgt. Allerdings ist der Rückgriff auf Mobiltelefone als PAYD-Gerät gegenüber dem Einsatz fest installierter OBU auch mit zusätzlichen technischen Problemen verbunden. So müssen erstens Lösungen entwickelt werden, die für eine ausfallsichere Datenübertragung von Sensoren und Recheneinheiten im Fahrzeug auf das Mobiltelefon sorgen. Zweitens sind Vorkehrungen notwendig, die sicherstellen, dass die für PAYD-Kalkulationen relevanten Fahrdaten auch **lückenlos** an das Mobiltelefon weitergegeben werden, um nicht korrekte PAYD-Prämienberechnungen zugunsten des Versicherten auszuschließen, die daraus resultieren, dass das mobile Gerät nicht im Fahrzeug mitgeführt wird und deshalb abrechnungsrelevante Fahrdaten verloren gehen.

Unabhängig davon, auf welche Gerätetypen Versicherungsunternehmen bei PAYD-Angeboten zurückgreifen wollen, ist festzustellen, dass die Entwicklung, der Einbau und die Wartung von Hard- und Software zur PAYD-Fahrdatenspeicherung und -auswertung nicht zu den traditionellen Tätigkeitsfeldern von Versicherern gehören. Die Konzeption und Realisierung von PAYD-Systemen setzt deshalb **unternehmensübergreifende, enge Kooperationen** von Versicherungsunternehmen mit Herstellern elektronischer Geräte zur Fahrzeugnavigation (z.B. *TomTom*) und -steuerung (z.B. *Bosch*, *Siemens*) sowie zur mobilen Kommunikation (z.B. *Nokia*, *Samsung*), mit Pkw-Herstellern (z.B. *BMW*) sowie TK-Netzbetreibern (z.B. *Deutsche Telekom*) voraus. Bei solchen Partnerschaften haben Versicherer ein hohes Interesse daran, dass die fahrzeuginterne Übertragung von Sensor- und Positionsdaten mit PAYD-Relevanz sowie der gegebenenfalls zu Abrechnungszwecken vorgenommene Transport solcher Daten aus dem Pkw heraus auf Basis von **marktweit anerkannten technischen Standards** erfolgt. Durch Standards wird wirtschaftlich nachteiligen einseitigen Abhängigkeiten („Lock-in“) der Versicherungsunternehmen von PAYD-Geräteherstellern entgegenwirkt sowie die Nutzung von Kostensenkungseffekten großer Produktionsmengen an Geräten und anderen PAYD-Systemkomponenten möglich.

Dieser Beitrag erweitert die in WiSt-Heft 7/2011 enthaltenen Erläuterungen zum „Pay-As-You-Drive“ (PAYD) Konzept, das ein innovatives Vorgehen bei der Bestimmung von Haft-

pflichtversicherungsprämien für Personenkraftwagen (Pkw) beinhaltet. Nachdem im ersten Teil PAYD-Ziele und -Gestaltungsdimensionen aufgezeigt wurden, geht es im Folgenden um ein PAYD-Praxisbeispiel und in Deutschland zu beachtende rechtliche Rahmenbedingungen für PAYD-Angebote.

#### 5.4 Praxisbeispiel für eine PAYD-Versicherung

Zur Illustration der praktischen Gestaltung von PAYD-Versicherungen wird zunächst ein entsprechendes Pilotprojekt beschrieben, das in Deutschland im Zeitraum von 2007 bis 2009 durchgeführt wurde (s. *Hackbarth, 2007*; zu ähnlichen PAYD-Realisierungen in Großbritannien und den USA vgl. *Higgins, 2005*; *Aviva, 2006*; *Howard, 2008*; *Slavin, 2008*). Projektträger waren neben der *Württembergischen Gemeindeversicherung (WGV)* und der *E+S Rückversicherung*, der Computer- und Netzausrüstungshersteller *Hewlett Packard* sowie der Mobilfunknetzbetreiber *Vodafone*. An dem Projekt nahmen auf Kundenseite **1.500 Pkw-Fahrer** im **Alter von 18 bis 25 Jahren** freiwillig teil, in deren Fahrzeug eine OBU mit der Fähigkeit zum Datenaustausch über ein Mobilfunknetz eingebaut wurde.

Diese OBU registrierte die Fahrgeschwindigkeit und ermittelte in Echtzeit unter Rückgriff auf mittels GPS bestimmten geographischen Standortkoordinaten eines Pkw, ob der Fahrer auf den von ihm genutzten Strecken geltende Geschwindigkeitsbeschränkungen einhielt. Bei Überschreitungen von Geschwindigkeitsgrenzen wurde der Fahrer hierauf mit einem Warnton hingewiesen. Daten zur Häufigkeit von Höchstgeschwindigkeitsüberschreitungen, zeitlichen Lage von Fahrten und zurückgelegten Entfernung wurden am Ende einer Abrechnungsperiode von der OBU per Mobilfunk an einen Abrechnungsdienstleister übermittelt. Der Dienstleister gab wiederum aus den Rohdaten erstellte, aggregierte Informationen an die WGV weiter, um ihr die Berechnung einer **fahrzeugspezifischen Versicherungsprämie** zu ermöglichen, die **bis zu 30% niedriger** liegen konnte als der ohne PAYD-Versicherung zu zahlende Standardpreis. Für die zurückliegende Abrechnungsperiode bereits gewährte Preisnachlässe wurden aufgehoben und der Prämie für die aktuelle Periode zugeschlagen, wenn für ein Fahrzeug im laufenden Abrechnungszeitraum mehr als zwölf Geschwindigkeitsübertretungen verzeichnet wurden.

Das Versuchsprojekt wurde nicht in ein Regelanbot überführt, weil die Projektträger der Ansicht waren, dass die Investitionen in die OBU und die laufenden Betriebskosten zur Erzeugung von fahrzeugspezifischen PAYD-Prämien in keinem wirtschaftlich tragfähigen Verhältnis zur erreichten bzw. erreichbaren Schadensreduktion oder anderen Effekten (z.B. Neukundengewinnung) stehen würden.

Trotz einer inzwischen zweistelligen Zahl von PAYD-Versuchsvorhaben in Industrieländern existieren zu den Projekten keine Veröffentlichungen, in denen aus **Kundensicht** differenziert berichtet/analysiert wird, wie PAYD-Angebote generell und in spezifischen Gestaltungsvarianten bewertet werden (s. als Negativbeispiel *Deutsche Telekom, 2010, S. 44*). Folglich man-

gelt es bislang an theoretisch und empirisch fundierten Erkenntnissen zur **Kundenakzeptanz** von **PAYD-Versicherungen**. Aus betriebswirtschaftlicher Sicht ist deshalb eine Verstärkung der Begleitforschung zu den bislang in erster Linie auf die Demonstration der technischen Machbarkeit beschränkten PAYD-Pilotprojekten sinnvoll, durch die primär folgende Fragen geklärt werden könnten:

- Wie hoch haben Prämienenkungen auszufallen, damit ein definierter Anteil von Pkw-Haltern in eine PAYD-Versicherung wechselt?
- Inwiefern sind Versicherungskunden aufgrund von Umweltschutzüberlegungen (PAYD als (Selbst-)Disziplinierungsinstrument zur Verringerung der Fahrleistung und Änderung des Fahrverhaltens in Richtung eines emissionsärmeren Stils) bereit, Technikinvestitionen (z.B. OBU) zu tragen, um die Nutzung von PAYD-Angeboten im eigenen Pkw möglich zu machen?
- Inwiefern lehnen Versicherungskunden PAYD-Varianten ungeachtet ihrer Prämienreduktions- und Umweltschutzpotenziale, aufgrund befürchteter Verletzungen der eigenen Privatsphäre („gläserner Autofahrer“) ab?

## 5.5 Rechtliche Rahmenbedingungen von PAYD-Versicherungen in Deutschland

### 5.5.1 Datenschutzrechtliche Vorschriften

Für PAYD-Versicherungen erhobene Fahrverhaltens- und -situationsdaten beziehen sich zwar – ohne (biometrische) Zusatzmaßnahmen zur Feststellung der Identität des aktuellen Fahrers eines Pkw (vgl. *Riener/Ferscha*, 2008, S. 1-2) – auf ein bestimmtes Fahrzeug. Da aber zumindest bei privat genutzten Pkw die Zahl der Fahrer sich auf einen sehr kleinen Personenkreis beschränkt, sind PAYD-Fahrdaten als Einzelangaben über persönliche oder sachliche Verhältnisse einer bestimmten oder bestimmbarer natürlichen Person (= **personenbezogene Daten**) i.S. von § 3 Abs. 1 Bundesdatenschutzgesetz (*BDSG*) einzustufen. Damit gelten für solche Daten die Vorschriften des *BDSG*. Gemäß § 4 Abs. 1 *BDSG* ist die Erhebung, Verarbeitung und Nutzung personenbezogener Daten nur zulässig, sofern ein gesetzlicher **Erlaubnistatbestand** vorliegt oder die betroffene Person (im vorliegenden Fall der Pkw-Halter, dem der Abschluss einer Haftpflichtversicherung zwingend obliegt) **eingewilligt** hat.

Aus betriebswirtschaftlicher Sicht kann dahingestellt bleiben, ob Erhebung und Nutzung von Fahrdaten durch den Versicherer nach § 28 Abs. 1 Nr. 1 *BDSG* grundsätzlich im Rahmen einer PAYD-Versicherung erlaubt sind, ohne dass es diesbezüglich einer über den allgemeinen Vertragsabschluss hinausgehenden gesonderten Zustimmungserklärung des Versicherungsnehmers bedarf, weil die Daten eine zwingende Voraussetzung für die Zweckerfüllung dieser speziellen Pkw-Versicherungsvariante sind (vgl. *Rofsnagel et al.*, 2006, S. 131). Allein schon zur **Vertrauenssicherung** auf der **Kundenseite** ist es unabdingbar, eine ausdrückliche **schriftliche Einwilligung** des **Versicherten** zur Erhebung und Nutzung von Fahrverhaltens- und -situationsdaten für ein bestimmtes Auto im Rahmen einer PAYD-Versicherung einzuho-

len. Sie ist i.S. von § 4a Abs. 1 *BDSG* mit einer allgemein verständlichen Information der Versicherungskunden über den Verarbeitungszweck der Fahrdaten zu verknüpfen. Darüber hinaus ist es für Versicherer ebenfalls als vertrauensbildende Maßnahme gegenüber den eigenen Kunden, aber auch gegenüber der Öffentlichkeit sinnvoll, bei der Einholung der Zustimmung **freiwillig** über die *BDSG*-Vorgaben hinaus PAYD-Kunden zusätzlich schriftlich darüber zu informieren, welche Fahrdaten wie erfasst werden, von wem und nach welchen Regeln die Daten in fahrzeugspezifische Prämien „übersetzt“ werden sowie welche Vorkehrungen i.S. der Anlage zu § 9 S. 1 *BDSG* getroffen werden, um unbefugte Zugriffe auf sowie Weitergaben, Veränderungen und Verluste/Zerstörungen von Fahrdaten(trägern) generell und nach einem Unfall oder Diebstahl im Besonderen möglichst zu verhindern (vgl. *Langheinrich*, 2010, S. 98). Um Überwachungsbedürfnisse von Kunden entgegenzuwirken, sollte bei dieser Information auch klargestellt werden, dass staatliche Instanzen (z.B. Verkehrs- oder Sicherheitsbehörden) über kein generelles Recht zur (automatisierten) Einsichtnahme in PAYD-Fahrdaten verfügen, sondern nur in genau festgelegten Ausnahmefällen (z.B. Verfolgung einer bereits bekannten Straftat/Ordnungswidrigkeit) von Versicherern Auskunft über solche Daten verlangen dürfen.

Eine **wirksame Einwilligung** in die Erhebung personenbezogener Daten setzt nach § 4a Abs. 1 S. 1 *BDSG* voraus, dass „sie auf der freien Entscheidung der Betroffenen beruht.“ Versicherungsunternehmen können auf die Erfüllung dieser Voraussetzung hinwirken, in dem sie neben herkömmlichen Versicherungen, die zu marktüblichen Preisen angeboten werden, PAYD-Verträge als zusätzliche Option positionieren. Darüber hinaus wäre die Entscheidungsfreiheit auch dann gewährleistet, wenn ein Versicherer ausschließlich PAYD-Verträge anbietet, solange Versicherungsnehmer zu Wettbewerbern mit herkömmlichen Pkw-Versicherungen wechseln können.

Nach der erstmaligen Einwilligung von Versicherten in die Fahrdatenerhebung für PAYD-Abrechnungszwecke verfügen Kunden hinsichtlich dieser Daten über **Auskunfts-, Berichtigungs-, Löschungs- und Sperrungsrechte**, die in § 34 und § 35 *BDSG* festgelegt sind. Folglich haben Versicherer PAYD-Angebote technisch so zu gestalten, dass Kunden die Möglichkeit haben, mindestens einmal pro Kalenderjahr „in Textform“ (§ 34 Abs. 8 S. 1 *BDSG*) ihre Fahrdaten einzusehen und bei falschen Daten für ihre Korrektur durch den Versicherer zu sorgen.

Insgesamt ist festzuhalten, dass in Deutschland rechtliche Vorgaben PAYD-Versicherungsangebote praktisch nicht offensichtlich vereiteln, aber zu erheblichen Kosten für Maßnahmen zum Schutz von Fahrdaten beitragen. Allerdings können die Datenschutzaufgaben für PAYD-Versicherungen auch helfen, Kundenbedürfnisse im Hinblick auf eine geheime Fahrüberwachung und eine lückenlose staatliche Ahndung von Verstößen gegen Verkehrsregeln zu zerstreuen und so die Nachfrage von PAYD-Versicherungen bei Privatkunden zu stimulieren.

### 5.5.2 Telekommunikationsrechtliche Vorschriften

Im Hinblick auf **Daten** zum **geographischen Standort** des Fahrzeugs von Versicherten, die mit Hilfe von terrestrischen Mobilfunknetzen oder satellitengestützt gewonnen werden, haben Versicherungsunternehmen über die Regelungen des *BDSG* hinaus Spezialnormen zu beachten, die im Telekommunikationsgesetz (*TKG*; insbesondere § 3 Nr. 5 u. § 98) und Telemediengesetz (*TMG*; insbesondere § 12, § 13 u. § 15) enthalten sind (vgl. *Jandt/Schnabel*, 2008, S. 724-726; *Brehmer*, 2009, S. 13-14). Im Ergebnis laufen diese Vorschriften ähnlich wie das *BDSG* darauf hinaus, dass Versicherungsunternehmen nicht nur aus Vermarktungsgründen, sondern auch zur Vermeidung von juristischen Auseinandersetzungen mit Kunden im Rahmen von PAYD-Vertragsabschlüssen (1) sich schriftlich **gesondert** die Kundenerlaubnis zur Nutzung der Fahrzeugstandortdaten für PAYD-Abrechnungszwecke erteilen lassen und (2) die Versicherten umfassend in dokumentierter und allgemein verständlicher Weise über Erhebungs- und Verarbeitungsprozesse speziell dieser Daten informieren sollten. Über das *BDSG* hinaus ergibt sich für Versicherer aus § 98 Abs. 2 *TKG* und § 13 Abs. 2 Nr. 4 *TMD* die Notwendigkeit, bei PAYD-Angeboten Vorkehrungen zu treffen, dass Versicherte die Möglichkeit haben, für die Zukunft jederzeit auf Dauer oder nur befristet die Nutzung von Standortdaten für PAYD-Versicherungen zu **untersagen**. Da eine Nutzungsuntersagung PAYD-Versicherungen mit Standortbezug unmöglich macht, sind Regeln vom Versicherer festzulegen, wie ein Kunde bei einer Untersagung aus einer PAYD-Versicherung wieder zurück in einen Pkw-Standardtarif überführt wird.

### 5.5.3 Versicherungsaufsichtsrechtliche Vorschriften

Eine weitere, für Versicherungsunternehmen speziell bei Angeboten von **Zusatzdiensten**, die auf für PAYD-Policen erhobenen Daten basieren (s. Abschn. 2.1 von Teil 1), relevante Einzelnorm enthält § 7 Abs. 2 S. 1 des Versicherungsaufsichtsgesetzes (*VAG*). Dort wird festgelegt, dass Versicherungsunternehmen neben ihrem eigentlichen Versicherungsgeschäft „nur solche Geschäfte betreiben [dürfen], die hiermit in unmittelbarem Zusammenhang stehen.“ Für ein Angebot von PAYD-Zusatzdiensten wie die Abrechnung von Straßennutzungsgebühren ist nach § 7 Abs. 2 S. 4 *VAG* „ein solcher Zusammenhang nur anzunehmen, wenn es nicht mit einem zusätzlichen finanziellen Risiko verbunden ist.“ Hieraus folgt, dass Versicherer ohne Ausgründung einer verbundenen Tochtergesellschaft sich bei PAYD-Zusatzangeboten auf Dienste zur Schadensvermeidung (z.B. Wetter- oder Verkehrslageinformationen, Fahrzeugdiagnose) oder -beseitigung (z.B. Notruf, Leihwagen- und Hotelvermittlung), die in enger Verbindung mit der Pkw-Haftpflichtversicherungsleistung stehen, zu beschränken haben. Darüber hinaus gehende PAYD-Zusatzangebote erfordern die Einrichtung rechtlich getrennter Tochterunternehmen, an denen sich dann auch Unternehmen, die nicht im Versicherungsgeschäft tätig sind (z.B. Autovermieter), als Eigentümer beteiligen können.

## 5.6 Fazit

Die Logik einer engeren Verknüpfung zwischen tatsächlichen Fahrverhaltens- und -situationsdaten sowie die Höhe von Haftpflichtversicherungsprämien für Pkw mit Hilfe von TK-Netzen und -Endgeräten leuchtet auf den ersten Blick zwar ein. Ihre Realisierung erfordert jedoch von Versicherungsunternehmen die Bereitschaft, die **Risiken** erheblicher Investitionen in die Entwicklung und Verfügbarkeit von Pkw-OBU sowie hohe laufende PAYD-Betriebskosten bei sehr unsicheren PAYD-Umsatzsteigerungs- und -Aufwandssenkungspotenzialen auf sich zu nehmen. Die **technische Umsetzung** von PAYD-Konzepten ist außerdem **schwierig**, da sie das nahtlose Zusammenwirken einer Vielzahl von Systemelementen und Unternehmen aus unterschiedlichen Branchen (insbesondere Pkw- und OBU-Hersteller, TK-Netzbetreiber, Versicherer) erfordern. Die Frage, inwieweit eine Positionierung als (inter)nationaler **PAYD-Pionieranbieter** für Versicherungen vorteilhaft ist, ist derzeit aufgrund fehlender wirtschafts- und verhaltenswissenschaftlicher Detailstudien zu PAYD-Angebotsvarianten nicht überzeugend zu beantworten. PAYD-Pionieranbieter sind zudem der Gefahr ausgesetzt, dass Vorteile eines frühen Markteintritts rasch erodieren, wenn sich zeigt, dass PAYD-Versicherungen auf eine große Nachfrage treffen. In dieser Situation sind kurzfristige Initiativen von Versicherungsunternehmen, die bezwecken, PAYD-Angebote im Markt breit durchzusetzen, **nicht zu erwarten**.

Zur Frage, wie die Nutzen-Kosten-Bilanz von PAYD-Versicherungen aus gesamtwirtschaftlicher Sicht für Deutschland oder die Europäische Union ausfällt, mangelt es ebenfalls an fundierten Untersuchungen. Politische Instanzen sollten deshalb solche Studien rasch anstoßen. Wenn die Arbeiten überzeugend für signifikante positive Netto-Effekte z.B. im Bereich der Pkw-Kohlendioxidemissionen sprechen, dann sollte die **deutsche bzw. europäische Politik Anreize setzen** (z.B. Subvention von OBU) oder **Regeln vorgeben** (z.B. Pflicht zum OBU-Einbau bei Neuwagen), welche eine beschleunigte Ausbreitung von PAYD-Versicherungen unterstützen.

### Literatur

Aviva, Norwich Union launches innovative „Pay As You Drive“ insurance with prices from 1p per mile, London 2006. URL: <http://www.aviva.co.uk/media-centre/story/2840/norwich-union-launches-innovative-pay-as-you-drive/> (Abruf am 25.10.2010).

Böhm, S., Innovationsmarketing für UMTS-Dienstangebote, Wiesbaden 2004.

Brener, D., Möglichkeiten und Grenzen des Mobile Commerce, in: Computer und Recht, 25. Jg. (2009), S. 12-17.

Deutsche Telekom, Life 2 – Vernetztes Arbeiten in Wirtschaft und Gesellschaft, Bonn 2010. URL: <http://www.studie-life.de/dtag/cms/contentblob/LIFE/de/1078348/blobBinary/Life+2+-+Work+%2528deutsch%2529.pdf> (Abruf am 25.10.2010).

Ehmer, M., Mobile Dienste im Auto – Die Perspektive für Automobilhersteller?, in: Reichwald, R. (Hrsg.), Mobile Kommunikation, Wiesbaden 2002, S. 459-472.

- European Commission*, eCall – Leben retten durch Kommunikationstechnologien installiert im Auto, Brüssel 2010. URL: [http://ec.europa.eu/information\\_society/doc/factsheets/049-ecall\\_july10\\_de.pdf](http://ec.europa.eu/information_society/doc/factsheets/049-ecall_july10_de.pdf) (Abruf am 25.10.2010).
- European Commission*, eCall – Time for Deployment. Memorandum of Understanding, Brüssel 2009. URL: [http://ec.europa.eu/information\\_society/activities/esafety/doc/comm\\_2009\\_0821/com\\_2009\\_0434\\_1\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/information_society/activities/esafety/doc/comm_2009_0821/com_2009_0434_1_en.pdf) (Abruf am 25.10.2010).
- Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft*, Statistisches Taschenbuch der Versicherungswirtschaft 2010, Karlsruhe 2010.
- Hackbarth, K.*, „young & safe“ – Erfahrungen mit dem elektronischen Beifahrer. E+S Rückversicherungs AG „HANNOVER-FORUM 2007“, Hannover 2007. URL: [www.es-rueck.de/resources/es/generic/publications-es/forum/forum\\_2007/5\\_Hackbarth.pdf](http://www.es-rueck.de/resources/es/generic/publications-es/forum/forum_2007/5_Hackbarth.pdf) (Abruf am 25.10.2010).
- Higgins, M.*, A back-seat driver for your teens' car, in: Wall Street Journal, 23.02.2005. URL: [http://online.wsj.com/article/NA\\_WSJ\\_PUB:SB110911718132361463.html](http://online.wsj.com/article/NA_WSJ_PUB:SB110911718132361463.html) (Abruf am 25.10.2010).
- Howard, B.*, Insurer stops 'pay as you drive', London 2008. URL: <http://news.bbc.co.uk/2/hi/programmes/moneybox/7453546.stm> (Abruf am 25.10.2010).
- Iqbal, M.U., S. Lim*, A privacy preserving GPS-based pay-as-you-drive insurance scheme, in: Proceedings of the International Global Navigation Satellite Systems Society – IGNSS Symposium 2006, Surfers Paradise 2006. URL: <http://www.gmat.Unsw.edu.au/snap/publications/usman&lim2006a.pdf> (Abruf 25.10.2010).
- Jandt, S., C. Schnabel*, Location Based Services im Fokus des Datenschutzes, in: Kommunikation & Recht, 11. Jg. (2008), S. 723-729.
- Langheinrich, M.*, Privacy in ubiquitous computing, in: *Krumm, J.* (Hrsg.), Ubiquitous Computing Fundamentals, New York 2010, S. 273-291.
- Lee, Y.*, Applications of sensing technologies for the insurance industry, in: Seminar of Advanced Topics (FS 2008): Business Aspects of the Internet of Things, Zürich 2008. URL: [www.inf.ethz.ch/~cagri.balkesen/pdf/iot\\_seminar\\_2008\\_proceedings.pdf](http://www.inf.ethz.ch/~cagri.balkesen/pdf/iot_seminar_2008_proceedings.pdf) (Abruf am 25.10.2010).
- Litman, T.*, Distance-Based Vehicle Insurance Feasibility, Costs and Benefits: Comprehensive Technical Report. Victoria Transport Policy Institute, Victoria 2008. URL: [http://www.vtpi.org/dbvi\\_com.pdf](http://www.vtpi.org/dbvi_com.pdf) (Abruf am 25.10.2010).
- Oberholzer, M.*, Strategische Implikationen des Ubiquitous Computing für das Nicht-leben-Geschäft im Privatkundensegment der Assekuranz, Karlsruhe 2003a.
- Oberholzer, M.*, Ubiquitous Computing – Neue Strategien im Privatkundengeschäft, in: Versicherungsbetriebe, 33. Jg. (2003b), Nr. 1, S. 8-11.
- Progressive*, Use Less, Pay Less: A Simple Concept that Reduces the Cost of Car Insurance Now Available to Michigan and Oregon Drivers, Mayfield Village 2007. URL: <https://newsroom.progressive.com/2007/january/tripsense-mich-ore.aspx> (Abruf am 25.10.2010).
- Rautmann, N.*, Risikogerechte Prämienkalkulation im Versicherungsunternehmen am Beispiel der industriellen Feuerversicherung, Karlsruhe 1998.
- Riener, A., A. Ferscha*, Supporting implicit human-to-vehicle interaction: Driver identification from sitting postures, in: Proceedings of the First Annual International Symposium on Vehicular Computing Systems (ISVCS 2008), Dublin 2008. URL: [http://www.pervasive.jku.at/Research/Publications/\\_Documents/2008\\_Supporting%20Impl](http://www.pervasive.jku.at/Research/Publications/_Documents/2008_Supporting%20Impl)

icit%20Human-to-Vehicle%20Interaction%20%20Driver%20Identification%20from%20Sitting%20Postures\_Riener,Ferscha.pdf (Abruf am 25.10.2010).

*Röhl, S.*, Die Versicherung aus dem Mobilfunkshop, in: Zeitschrift für Versicherungswesen, 60. Jg. (2009), S. 812-814.

*Roßnagel, A., S. Jandt, J. Müller, A. Gutscher, J. Heesen*, Datenschutzfragen mobiler kontextbezogener Systeme, Wiesbaden 2006.

*Schneider, A.*, Pioniere gesucht, in: Autoflotte, 12. Jg. (2006), Nr. 6, S. 48-49.

*Slavin, A.*, The new game: Progressive's MyRate plan may remake the auto insurance landscape, in: Best's Review, 9. Jg. (2008), Nr. 10, 38-39.

*Troncoso, C., G. Danezis, E. Kosta, B. Preneel*, PriPAYD: Privacy friendly pay-as-you-drive insurance, in: *Yu, T.* (Hrsg.), Proceedings of the 2007 ACM Workshop on Privacy in Electronic Society, New York 2007, S. 99-107.

*Welter, A.*, Nutzenabhängige Autoversicherung – Fiktion wird Realität, in: Zeitschrift für Versicherungswesen, 57. Jg. (2006), S. 360.

*Zanema, J., D.H. Amelsfort van, M.C. Bliemer, P.H. Bovy*, Pay-as-you-drive strategies: Case study of safety and accessibility effects, in: Journal of Transportation Research Board, o.Jg. (2008), Nr. 2078, S. 8-16.

**6. Torsten J. Gerpott/Sabrina Berg (2011d): Pay-As-You-Drive Angebote von Erstversicherern für Privatkunden – Eine betriebswirtschaftliche Analyse. In: Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft, 101: 3-29.**

**Zusammenfassung**

„Pay-As-You-Drive“ (PAYD) Konzepte für Pkw-Haftpflichtversicherungen sehen vor, dass tatsächliche Fahrverhaltens- und -situationsdaten über Fahrzeugsensoren und Ortungssysteme erfasst und ausgewertet werden, um einzelfallspezifisch Prämien zu bestimmen, die dem Risikoprofil von Versicherungsnehmern (VN) besser entsprechen als herkömmliche Tarife. Der vorliegende Beitrag vermittelt einen Überblick zu PAYD-Versicherungsvarianten, speziell für PAYD bedeutsamen gesetzlichen Regelungen in Deutschland sowie zum internationalen Verbreitungsstand von PAYD-Konzepten. Es zeigt sich, dass PAYD-Angeboten von Erstversicherern (EV) für Privatkunden zwar keine unüberwindbaren technischen oder rechtlichen Hürden entgegenstehen, sie aber dennoch in Deutschland bislang praktisch unbedeutend geblieben sind. Um zu analysieren, inwieweit dieses zurückhaltende Angebotsverhalten als betriebswirtschaftlich nachvollziehbar einzuordnen ist, werden die von PAYD zu erwartenden Wirkungen auf Umsätze und Kosten von EV differenziert diskutiert. Die Untersuchung ergibt, dass die betriebswirtschaftlichen Ergebniseffekte von PAYD-Versicherungen, die sich an private Pkw-Halter richten, für EV keineswegs mit hoher Wahrscheinlichkeit klar positiv ausfallen. Ohne flankierende staatliche Interventionen ist deshalb nicht damit zu rechnen, dass etablierte EV von sich aus signifikante Anstrengungen unternehmen werden, um PAYD für Privatkunden im deutschen Markt breit durchzusetzen.

**Schlüsselbegriffe:** Kostendeterminanten; Leistungsinnovationen; Pay-As-You-Drive; Pkw-Versicherungen; Prämienkalkulation (individualisierte); Umsatzdeterminanten.

**Abstract**

“Pay as you drive” (PAYD) concepts for car liability insurances envisage that real driving behavior and situation data are captured and processed via car sensors and tracking systems in order to calculate case-specific insurance rates which better correspond to the risk profiles of policy holders (PH) than conventional tariffs. The present article provides an outline of PAYD insurance variants, of legal arrangements with particular relevance for PAYD offerings in Germany and of the international dissemination of PAYD concepts. It shows that although PAYD offerings of direct insurers (DI) for private customers are not barred by insurmountable technical or legal barriers, they so far have little practical relevance in Germany. Against this background expected PAYD impacts on revenues and costs of DI are discussed in detail in order to analyze the extent to which DIs’ cautious PAYD offering strategies may be qualified as economically reasonable. The investigation suggests that the profitability effects of PAYD insurances of DI targeted at private customers are far from being definitely and clearly positive. Thus, it is very unlikely that DI will make significant investments on their own in order to create a large German residential market for PAYD insurances. Rather such a market will not emerge without accompanying state interventions.

**Keywords:** Calculation of insurance rates; car liability insurances; cost drivers; innovative offerings; pay-as-you-drive; revenue drivers.

## 6.1 Einführung

Der deutsche Kraftfahrzeug (Kfz)-Versicherungsmarkt war im Jahr 2009 mit 41,3 Mio. zugelassenen Personenkraftwagen (Pkw) und Haftpflicht- sowie Kaskoversicherungsbeiträgen für diese Fahrzeuge in Höhe von 20,1 Mrd. EUR innerhalb des Bereichs der Schaden- und Unfallversicherung das Segment mit dem höchsten Prämien-/Umsatzanteil von 36,6% (*Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft (GdV) 2010*, S. 1, 4, 48 u. 87). Dies entspricht einer durchschnittlich eingenommenen Prämie pro Fahrzeug von 485,50 EUR. Das Geschäft mit Pkw-Policen hat für Erstversicherer (EV) daher eine erhebliche ökonomische Bedeutung, nicht zuletzt auch, weil diese Art der Versicherung als Türöffner für weitere lukrative Leistungsverkäufe gilt (*YouGov Psychometrics 2010*). Noch fünf Jahre zuvor betrug die Prämieinnahmen 22,5 Mrd. EUR bei nur 39,7 Mio. zugelassenen Pkw, was eine Durchschnittsprämie von 567,50 EUR bedeutet (*GdV 2010*, S. 4 u. 87). Diesem absoluten Beitragsrückgang von 2,4 Mrd. EUR und Absinken der Durchschnittsprämie pro Pkw um 14,5 % stehen im direkten 5-Jahres-Vergleich stagnierende Schadenkosten von 19,4 Mrd. EUR gegenüber (*GdV 2005*, S. 46; *GdV 2010*, S. 49). Die Gewinne von EV im deutschen Pkw-Versicherungsgeschäft stehen folglich unter Druck. In dieser Situation ist es für sie zumeist betriebswirtschaftlich kaum vertretbar, Kunden primär über niedrige Preise zu gewinnen oder zu binden; EV stehen damit vor der Aufgabe, sich durch Kfz-Versicherungsinnovationen positiv von der Konkurrenz zu differenzieren, lukrative Nischenzielgruppen zu gewinnen, die Kundenloyalität zu stärken und die Schadenkosten zu senken.

Aktuell erfolgt die Berechnung von Kfz-Versicherungsprämien in Deutschland primär anhand einer Kombination von weitgehend objektiv messbaren Informationen zu Fahrzeugmerkmalen (z.B. Hersteller, Motorleistung), Pkw-Zulassungsart/-ort und von den Versicherungsnehmern (VN) bereitgestellten, nur eingeschränkt kontrollierbaren Angaben zur jährlichen erwarteten km-Leistung des Autos sowie zu sozio-demographischen Merkmalen der eigenen Person und/oder der Pkw-Fahrer (Alter, Geschlecht, Beruf). Die bei dieser Prämienkalkulation einbezogenen, auf statistischen Auswertungen historischer Daten beruhenden Einflussgrößen der Schadenwahrscheinlichkeit und -höhe sind allerdings bestenfalls mäßig zur Prognose zukünftiger Schäden geeignet (*Rautmann 1998*, S. 25-26), da sie die tatsächliche Jahresfahrleistung, den technischen Ist-Zustand eines Pkw sowie die individuellen Fahrverhaltens- und -situationsmerkmale nach Vertragsabschluss unberücksichtigt lassen (*Litman 2009a*, S. 9).

Mit der pauschalen Prämienkalkulation subventionieren „gute“ Fahrer risikoreicheres Fahrverhalten „schlechter“ Fahrer durch relativ zu ihrem individuellen Risiko unangemessen hohe Prämien. Es bestehen kaum ökonomische Anreize für VN, durch angepasstes Fahrverhalten ihre persönliche Risikoexposition positiv zu verändern (*Oberholzer 2003a*, S. 431-432; *Lee 2008*, S. 1). Für EV ergibt sich hieraus der Nachteil, guten sowie schlechten Risiken keine mit dem eigenen Ziel der Gewinnmaximierung kompatiblen Anreize zu einer Verringerung der Schadenhäufigkeit- und -höhe zu geben.

Solche Anreize sollen durch eine in Deutschland für Privatkunden noch nicht als Regelangebot verfügbare Kfz-Versicherungsvariante, die in ihren Anfängen in den USA seit über 40 Jahren unter der Bezeichnung „Pay-As-You-Drive“ (PAYD<sup>10</sup>) diskutiert wird, geschaffen werden. PAYD berücksichtigt das individuelle Unfallrisiko eines bestimmten Pkw bei der Prämienberechnung, indem es tatsächliche Fahrverhaltens- und -situationsmerkmale als Kalkulationselemente mit einbezieht. Traditionelle Tarifierungen mit geringem Bezug zu den durch VN verursachten Kosten werden so in variable, den marginalen Kosten sehr nahe kommende Versicherungsprämien überführt (*Lee 2008, S. 2*).

Obwohl PAYD-Versicherungskonzepte bereits seit den 1990er Jahren als Angebotsinnovation von EV thematisiert werden, wurden sie in der deutschsprachigen wirtschaftswissenschaftlichen Literatur im Allgemeinen und in versicherungswirtschaftlichen Veröffentlichungen im Speziellen bisher selten und wenig differenziert untersucht (z.B. *Oberholzer 2003a; Oberholzer 2003b; Käslin 2005; Welter 2006; Röhl 2009*). In den letzten Jahren führten jedoch technische Fortschritte zu einem erheblichen Kostenverfall bei den für PAYD benötigten Sensorensystemen für Pkw, bei in Pkw fest eingebauten oder in Mobilfunktelefone integrierten Geräten, die das satellitenbasierte „Global Positioning System“ (GPS) zur Standortbestimmung und Navigation von Fahrzeugen/Personen nutzen, sowie zu einer flächendeckenden Verfügbarkeit von Mobilfunknetzen, über die PAYD-Daten an eine fahrzeugexterne Auswertungsstelle übertragen werden können. Nicht zuletzt auch angesichts dessen, dass in den letzten fünf Jahren in Industrienationen etwa 30 EV Pilotprojekte mit PAYD-Pkw-Versicherungsvarianten durchgeführt haben, ist anzunehmen, dass der Realisierung von PAYD-Konzepten als flächendeckendes Regelangebot auch in Deutschland zumindest keine unüberwindbaren technischen Hürden mehr im Weg stehen.

In dieser Situation ist es unser Anliegen, einen Überblick zu Spezifika von PAYD-Konzepten zu geben sowie zentrale rechtliche Rahmenbedingungen für PAYD-Versicherungen in Deutschland und den internationalen Einführungsstand von PAYD-Angeboten zu umreißen (s. *Kap. 2*). Darauf aufbauend werden zur Analyse der betriebswirtschaftlichen Vorteilhaftigkeit von PAYD-Angeboten von etablierten EV für das Segment der Privatkunden<sup>11</sup> die von dieser Leistungsinnovation zu erwartenden Umsatz- und Kosteneffekte differenziert betrachtet (s. *Kap. 3*) und Schlussfolgerungen zu Voraussetzungen für die Diffusion des PAYD-Konzepts im deutschen Privatkundenmarkt gezogen (s. *Kap. 4*).

---

<sup>10</sup> PAYD wird in der Literatur uneinheitlich für eine Vielzahl von Fahrzeugversicherungsvarianten verwendet. Hier werden unter PAYD nur jene Optionen verstanden, die zur Prämienberechnung über die reine Fahrleistung hinausgehende Kontextdaten einbeziehen. Zu primär an der km-Leistung orientierten Konzepten wie „Pay-at-the-Pump“ oder „Mileage Rate Factors“ s. *Litman 2008b*.

<sup>11</sup> Die vorliegende Untersuchung betrachtet ausschließlich den Privatkundenmarkt. Zur Abgrenzung privater Kunden von anderen Kundengruppen auf Versicherungsmärkten s. *Köhne 1997, S. 54-56*.

## 6.2 PAYD als Angebotsoption für Erstversicherer

### 6.2.1 Konzeptdarstellung

Hauptcharakteristikum von PAYD-Versicherungskonzepten ist, dass zur individualisierten Prämienbestimmung ein **sensor- und standortdatenverarbeitendes technisches System** eingesetzt wird, das entweder (a) **fest im Fahrzeug** installiert sein oder (b) **mobil** in mit GPS-Modulen ausgestatteten Mobilfunk-/Navigationsgeräten mitgeführt werden kann und als „On-Board-Unit“ (OBU) bezeichnet wird.

**Fest in Pkw installierte OBU** können serienmäßig oder auf Kundenwunsch schon bei der Pkw-Produktion oder aber nachträglich in Werkstätten in das Fahrzeug eingebaut werden. Für ab Werk als Zusatzausstattung verkaufte OBU entstehen Pkw-Käufern derzeit je nach Hersteller und Fahrzeugtyp in Deutschland Kosten zwischen 850 EUR (*Seat* 2010) und 1930 EUR (*Porsche* 2010). Diese Geräte werden allerdings nicht für sämtliche Fahrzeugtypen jedes Herstellers ab Werk angeboten. Für *Audi*, *BMW* und *Mercedes* ist bekannt, dass bei ihnen die Anteile von Neuwagen mit OBU im Jahr 2008 zwischen 55% und 60% lagen (*Focus* 2008). Für die nächsten Jahre ist mit einer Erhöhung der OBU-Einbauquote zu rechnen, da die Europäische Union (EU) anstrebt, für EU-Neufahrzeuge ab 2014 eine gesetzliche Verpflichtung zum Einbau von GPS-basierten OBU einzuführen, die bei Unfällen einen Notruf absetzen können und deren Kosten aufgrund von Skaleneffekten 100 EUR nicht überschreiten sollen (*Europäische Kommission* 2010 sowie unten *Kap. 3.3*).

Die Verwendung von **mobilen Geräten** wird durch die herstellerübergreifend genormte Fahrzeugschnittstelle „On Board Diagnose“ (OBD) der zweiten Entwicklungsstufe ermöglicht (*Ehmer* 2002, S. 463; *Kassem et al.* 2008, S. 6). Eine der Funktionen der OBD 2-Schnittstelle ist das Auslesen gespeicherter Fahrzeug- sowie laufender Betriebsdaten (s. *OBD-2* 2010). In der EU ist der OBD 2-Einbau in Neufahrzeuge mit Otto-/Gas-/Diesel-Motor seit Beginn 2001/2004 vorgeschrieben. Die über diese Schnittstelle auslesbaren Parameter sämtlicher Steuergeräte des Fahrzeuges sind fahrzeugtypübergreifend gleich. Mobile Endgeräte mit GPS-Modul (z.B. Navigationsgeräte, Smartphones) können über Adapter (z.B. *Bosch KTS 520*; *Tecno Reflex 4110*) nach Installation einer Schnittstellensoftware (s. etwa *e-bonus*), die teilweise sogar eine Prämienberechnung in den Geräten vornimmt und keine Rohdaten speichert, auf die Sensordaten des Fahrzeugs zugreifen und diese mit den mobilfunkbasierten Lokalisationsdaten verknüpfen.

**Mobile Navigationsgeräte** mit integriertem GPS-Modul sind aktuell für bereits weniger als 100 EUR zu erwerben. Ihr Absatz in Deutschland sank von 4,3 Mio. Geräten im Jahr 2008 auf 4,1 Mio. im Jahr 2009; für die nächsten Jahre werden weitere Absatzrückgänge prognostiziert (*Gesellschaft für Unterhaltungs- und Kommunikationselektronik* 2010). Hingegen stieg der Absatz von **Smartphones mit GPS-Modul**, die ebenfalls über Autonavigationsfunktionen verfügen, im gleichen Zeitraum in Deutschland von 3,1 Mio. auf 5,6 Mio. Für die Zu-

kunft werden weitere Absatzerhöhungen erwartet (*BITKOM* 2010). Es ist anzunehmen, dass hier ein Verdrängungswettbewerb zugunsten von Smartphones stattfindet.

Vorteil portabler PAYD-Geräte ist, dass sie nicht fahrzeug-, sondern personengebunden eingesetzt werden können und sich daher anders als bei fest verbauten Geräten im Fall eines Fahrzeugwechsels keine zusätzlichen Kosten für einen Aus- und Wiedereinbau ergeben. Auch eigens für PAYD-Versicherungen angebotene GPS-Lösungen können mittlerweile für unter 100 EUR zur Verfügung gestellt werden (s. *UNIQA* 2010). Bei mobilen Lösungen sind zwar die Kosten für die Hardware im Vergleich zur fest installierten On-Board-Lösung niedriger. Aber der Aufwand zur (a) Gewährleistung einer ausfallsicheren Datenübertragung von Sensoren und Recheneinheiten in Pkw auf das Mobilfunkendgerät und (b) Sicherstellung einer lückenlosen Weitergabe von PAYD-relevanten Fahrdaten an das Mobiltelefon übersteigt bei mobilen Geräten denjenigen fest eingebauter OBU.

Grundsätzlich erfasst und verarbeitet die OBU im und für das Fahrzeug gemessene Ausprägungen von prämienkalkulationsrelevanten Merkmalen. Sie ermöglicht es, die mit den Merkmalen verbundenen Unfallrisiken als Basis für die Festlegung von Kfz-Versicherungsprämien zu bestimmen (*Lee* 2008, S. 10). Die Messung der Ausprägungen von Fahrverhaltens- und -situationsvariablen erfolgt über bereits **im Pkw** ursprünglich für andere Zwecke **installierte technische Subsysteme oder über Sensoren**, die nachträglich für PAYD angebracht oder mitgeführt werden. Die Standortbestimmung des Pkw erfolgt hingegen über **Pkw-externe** Telekommunikationsnetze (TK-Netze) des Mobilfunks der zweiten oder dritten Generation (*Böhm* 2004, S. 141-142).

Hinsichtlich des **Umfangs des Transfers** der durch die OBU gespeicherten **Fahrdaten** an ein fahrzeugexternes System, auf das eine EV-interne Einheit oder in seinem Auftrag tätige Dienstleister (z.B. *Toll Collect, T-Systems, IBM*) Zugriff haben, ist eine Vielzahl von Varianten möglich, die sich anhand der berücksichtigten Eingangsdaten, Ergebnisvariablen, Übertragungsfrequenzen, Automatisierungsgrade sowie Übertragungsmedien unterscheiden. Darüber hinaus sind auch PAYD-Varianten technisch machbar, bei denen die Fahrdaten komplett in der OBU zur Versicherungsprämienbestimmung ausgewertet werden und dann nur noch dieser Prämienbetrag einer OBU-externen Stelle übermittelt wird (*Iqbal u. Lim* 2006, S. 5-6; *Progressive* 2007; *Troncoso et al.* 2007, S. 102-105; *Lee* 2008, S. 13).

Als **prämienkalkulationsrelevante Merkmale** kommen dabei solche Faktoren in Betracht, für die signifikante Zusammenhänge mit Pkw-Unfallrisiken und der damit verbundenen Höhe von Sach- und Personenschäden in der empirischen Verkehrsunfallforschung belegt sind (z.B. *Oberholzer* 2003a, S. 9 u. 434; *Zhang et al.* 2004, S. 1; *Aarts u. van Schagen* 2005; *Delen et al.* 2006; *Ferguson et al.* 2007). Die zur Berechnung von PAYD-Tarifen heranziehbaren Einflussgrößen lassen sich in **Fahrverhaltens- und -situationsvariablen** gruppieren. **Fahrverhaltensvariablen** sind objektive technische Daten, welche die Fahrweise eines Pkw beschreiben (z.B. Geschwindigkeit, Beschleunigung, Bremshäufigkeit und -intensivität, Fahrleistung)

(Oberholzer 2003a, S. 434; Zantema et al. 2008, S. 9). **Fahrsituationsvariablen** sind zwar ebenfalls objektive technische Größen, ihre Ausprägungen sind jedoch kurzfristig nicht vom Fahrer beeinflussbar. Es handelt sich entweder um Fahrzeugmerkmale (z.B. Reifendruck/-profiltiefe, Verfügbarkeit von Airbags, Stärke der Bremsbeläge) oder Umweltmerkmale (z.B. Helligkeit/Sichtweite, Temperatur, Straßentyp, Verkehrsdichte).

Bei der Auswahl von Größen zur Prämienkalkulation ist zwischen der **Anzahl der einbezogenen Determinanten** zur Erhöhung der Genauigkeit der Risikoadäquatheit des Versicherungspreises einerseits und der **Transparenz** der Zusammenhänge **zwischen Fahrverhalten und -situation** sowie **Prämienhöhe** aus VN-Sicht andererseits abzuwägen. VN werden PAYD dann eher nachfragen, wenn für sie ersichtlich ist, auf welche Weise sie ihre Prämie aktiv beeinflussen können. Außerdem wirkt sich die Auswahl auf Privatsphärenschutzbedenken der VN sowie die Höhe der Investitionen und laufende Betriebskosten für PAYD-Technik im Pkw und für PAYD-Datentransfers an Pkw-externe Systeme aus.

### 6.2.2 PAYD-relevante Rechtslage in Deutschland

Da die für PAYD-Versicherungen erhobenen Fahrverhaltens- und -situationsdaten in Bezug auf privat geführte Pkw auf Grund des sehr kleinen Fahrerkreises, der Zugriff auf den jeweiligen Pkw hat, als personenbezogene Daten zu interpretieren sind, gelten für sie die Vorschriften des Bundesdatenschutzgesetzes (BDSG). Hieraus ergeben sich für EV folgende Konsequenzen (vgl. a. *Roßnagel et al.* 2006, S. 77-100):

1. Nach § 4 Abs. 1 BDSG ist die für PAYD-Versicherungen notwendige Erhebung, Verarbeitung und Nutzung personenbezogener Daten nur nach expliziter Einwilligung des Pkw-Halters zulässig, da kein anderweitiger gesetzlicher Erlaubnistatbestand vorliegt.
2. Nach § 4a Abs. 1 BDSG ist die explizite freiwillige schriftliche Einwilligung mit einer allgemein verständlichen Information der VN über den Verarbeitungszweck der Fahrdaten zu verknüpfen. EV können der Freiwilligkeitserfordernis entsprechen, indem sie PAYD als Option zusätzlich zu traditionellen Tarifen anbieten. Diese Variante ist nicht erforderlich, wenn konkurrierende EV traditionelle Tarife anbieten, zu denen der VN wechseln kann.
3. Da die für eine PAYD-Anwendung in Frage kommenden technischen Geräte als mobiles Speicher- und Verarbeitungsmedium i.S. des § 3 BDSG anzusehen sind, gelten für OBU die erweiterten Informationspflichten gemäß § 6c BDSG. Sie beinhalten, dass für die betroffene Person das Verwendungspotenzial der PAYD-Technologie unabhängig vom tatsächlichen Tatbestand erkennbar sein muss und implizieren, dass Betroffene zum Zeitpunkt der tatsächlichen Datenverwendung zu benachrichtigen sind.
4. Aus § 9 Abs. 1 BDSG ergibt sich gegenüber VN eine Auskunftspflicht über durch EV getroffene Vorkehrungen zur Verhinderung unbefugten Zugriffs sowie von Weitergaben,

Veränderungen oder Verlusten/Zerstörungen von Fahrdaten(trägern) im Allgemeinen und nach einem Unfall oder Diebstahl im Speziellen (*Langheinrich* 2010, S. 98).

5. Nach § 34 und § 35 BDSG hat ein PAYD-VN nach der erstmaligen Einwilligung Auskunfts-, Berichtigungs-, Löschungs- und Sperrungsrechte. PAYD-Angebote sind daher technisch so zu gestalten, dass VN mindestens einmal im Kalenderjahr die Möglichkeit haben, „in Textform“ ihre Fahrdaten einzusehen und bei falschen Daten eine Korrektur vornehmen zu können.
6. Nach § 42a BDSG haben EV einen internen Prozess einzurichten, der beim Auftreten bestimmter Sicherheitsmängel (z.B. von außen veranlasste Eingriffe, nicht erkannte oder durch Mitarbeiter verschuldete „undichte“ Stellen) regelt, ob, wann, mit welchem Inhalt und in welcher Form sowohl die zuständige Datenschutzbehörde als auch VN, deren Daten betroffen sind, informiert werden. Hierbei besteht eine Benachrichtigungspflicht immer dann, wenn bestimmte Arten personenbezogener Daten unrechtmäßig übermittelt oder auf sonstige Weise einem Dritten unrechtmäßig zur Kenntnis gelangt sind und schwerwiegende Beeinträchtigungen für die Rechte oder schutzwürdigen Interessen der Betroffenen drohen. Kommt ein EV-externer PAYD-Dienstleister als Auftragsdatenverarbeiter zum Einsatz, muss von diesem der Umgang mit Sicherheitsmängeln ebenfalls geregelt werden.

Über das BDSG hinaus sind für Daten zum geografischen Standort des Pkw die Spezialnormen des **Telekommunikationsgesetzes** (TKG; insbesondere § 3 Nr. 5 und § 19 sowie § 98) und **Telemediengesetz** (TMG; insbesondere § 12, § 13 und § 15) zu beachten (*Jandt u. Schnabel* 2008, S. 724-726; *Brehmer* 2009, S. 13-14). Im Ergebnis bedeuten diese Vorschriften, dass EV (1) schriftlich gesondert die Erlaubnis des VN zur Nutzung der Pkw-Standortdaten einholen und (2) VN umfassend sowie allgemein verständlich über Datenerhebung und -verarbeitung unterrichten müssen. Zusätzlich haben EV gemäß § 98 Abs. 2 TKG und § 13 Abs. 2 Nr. 4 TMG Vorkehrungen zu treffen, dass VN jederzeit auf Dauer oder befristet die Nutzung von den Pkw-Standortdaten untersagen können. Nimmt ein VN diese Untersagungsoption wahr, wird eine PAYD-Versicherung unmöglich, so dass vom EV Regelungen festzulegen sind, wie in diesem Fall mit dem VN verfahren wird.

Insgesamt sind PAYD-Angebote in Deutschland rechtlich nicht ausgeschlossen. Für PAYD einschlägige Datenschutzvorgaben dürften einerseits zu erheblichen Steigerungen der Angebotskosten beitragen, bieten aber andererseits die Chance, nachfrageabträgliche Privatsphärenschutzbedenken von VN zu verringern.

### 6.2.3 Einführungsstand von PAYD-Angeboten im Überblick

Eine Auswertung der Literatur und von Internetquellen offenbart, dass es weltweit derzeit ca. **30 EV** gibt, die PAYD im Privatkundensegment anbieten bzw. in der Vergangenheit in Form von Pilotprojekten angeboten haben. PAYD-Angebotsvarianten sind ausschließlich in **Indus-**

**trienationen** verfügbar, davon 19 in Europa, sechs in Nordamerika, drei in Afrika (Südafrika), sowie je ein Angebot in Israel, Japan und Australien. Von den 19 europäischen PAYD-Angeboten entfallen fünf auf Großbritannien, und je zwei auf Deutschland, die Schweiz, Frankreich und Italien. Insgesamt wurden bislang **25 der 30 PAYD-Angebote für Privatkunden zur Marktreife** gebracht. Fünf Pilotprojekte wurden nach der Testphase nicht in ein Regelangebot überführt (England: 2, Deutschland: 2, USA: 1, Schweiz: 1). Speziell in Deutschland führt aktuell nur der EV *Signal Iduna* im Segment der Fahranfänger bis zum Jahr 2011 ein PAYD-Pilotprojekt durch.

Die bislang realisierten PAYD-Pilotprojekte und -Regelangebote unterscheiden sich merklich bezüglich der adressierten **Zielgruppen**, der Anzahl und Art **einbezogener Prämienkalkulationsgrößen** sowie der **Datenschutzstrategien**. Als **Zielgruppen** werden primär **Wenigfahrer** (11/30), **risikoarme Fahrer** (10/30), **Fahranfänger** (5/30), d.h. 18-27 jährige Fahrer, oder aber **verhaltensanpassungsbereite Fahrer**, adressiert. Als Einflussgrößen der Prämienhöhe werden am häufigsten **Fahrleistungen** (24/30), **-zeiten** (12/30), **Geschwindigkeiten** (11/30) und **Streckentypen** (5/30) herangezogen. Maßnahmen zum **Schutz der Privatsphäre** betonen lediglich vier EV bei der Darstellung ihrer PAYD-Angebote. Diese Unternehmen beteiligen den VN überwiegend am Datenübertragungs-/Abrechnungsprozess, indem der Kunde mittels eines USB-Trägers Daten aus dem Fahrzeug ausliest, am eigenen Computer prüft und nur nach Zustimmung online an den EV bzw. dessen Abrechnungsstelle überträgt. Findet keine Datenübertragung statt, tritt die ursprüngliche traditionelle Police in Kraft (z.B. *TripSense* von *Progressive*).

Hinsichtlich der eingesetzten Technologien zur Pkw-Standortbestimmung und Fahrdatenübertragung nutzen die PAYD-Varianten zumeist GPS und GSM-Mobilfunknetze. Lediglich drei PAYD-Angebote (*MileMeter 2.0* (USA), *Polis Direct* (Holland/Belgien), *Real Insurance* (Australien)) verzichten gänzlich auf eine Datenübertragung und verifizieren nur den Tachostand zur Erfassung der Fahrleistung als einzige Prämieinflussgröße. Sie stellen deshalb auch keine PAYD-Variante i.e.S. dar. Elf PAYD-EV vermarkten Zusatzdienste wie eine Notruf funktion oder eine ferngesteuerte Pkw-Stilllegung im Diebstahlsfall.

In Deutschland ist aktuell nicht erkennbar, dass EV PAYD als Regelangebot für Privatkunden einführen, obwohl dort keine unüberwindbaren rechtlichen oder technischen Hindernisse entsprechenden Offerten im Weg stehen. Vor diesem Hintergrund betrachten wir im Folgenden genauer, inwieweit diese Zurückhaltung angesichts der von PAYD-Angeboten für Privatkunden bei etablierten EV zu erwartenden Umsatz- und Kosteneffekte als betriebswirtschaftlich rational einzustufen ist.

### **6.3 Betriebswirtschaftliche Auswirkungen von PAYD für Erstversicherer in Deutschland**

Die Effekte von PAYD-Angeboten für Privatkunden auf die Profitabilität etablierter EV variieren in Abhängigkeit von der **wettbewerbsstrategischen Positionierung** solcher Leistun-

gen. Eine **Qualitätsführerstrategie** bedingt technisch anspruchsvolle PAYD-Lösungen, die auch die Vermarktung von Zusatzdiensten ermöglichen (s. *Kap. 3.1.3*), um Kunden an eine Versicherungsmarke zu binden. Betriebswirtschaftliche PAYD-Ergebniswirkungen sind hier nur in Verbindung mit den Beiträgen der Zusatzleistungen sinnvoll zu beurteilen. Eine **Kostenführerstrategie** impliziert demgegenüber, dass eine möglichst niedrige, risikogerechte Prämie, die nicht durch aufwendige PAYD-Technik gesteigert wird, vermarktet wird. Hier kann z.B. auf eine Echtzeit-Datenübertragung verzichtet werden, da keine Zusatzdienste angeboten werden. So lassen sich z.B. OBU- und Datenübertragungskosten einsparen. Im Folgenden analysieren wir jedoch zentrale PAYD-Umsatz- und -Kostentrends, die weitgehend unabhängig von der Wettbewerbsstrategie auftreten dürften. Im konkreten Einzelfall ist deshalb eine Verfeinerung unserer Überlegungen im Hinblick auf die gewählte PAYD-Positionierung unumgänglich.

### 6.3.1 Effekte auf der Umsatzseite

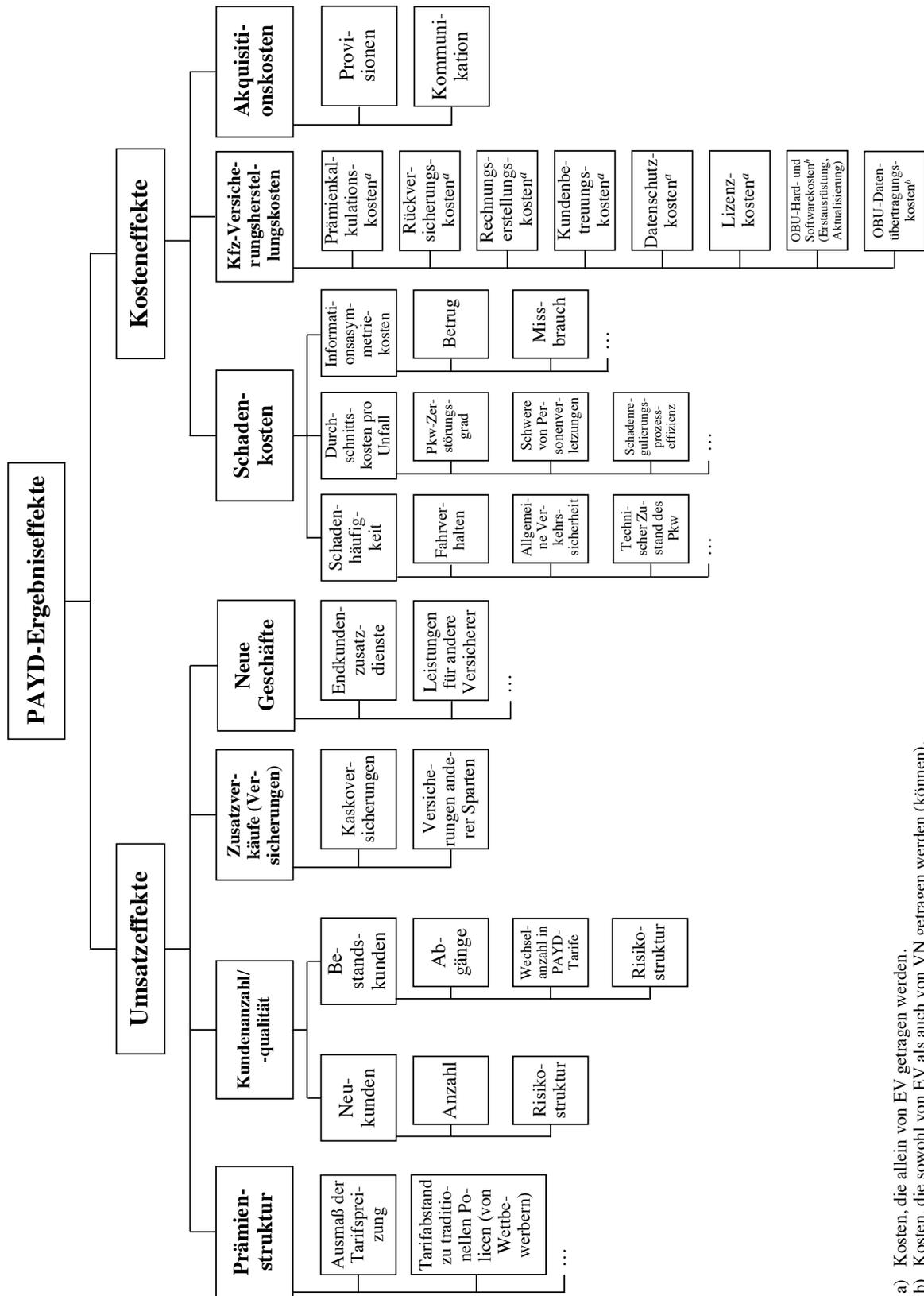
Als Treiber möglicher Umsatzeffekte von PAYD-Angeboten für Privatkunden durch etablierte EV lassen sich Prämienstruktur- sowie Kundenzahlveränderungen und Verschiebungen in der Risikoverteilung der Pkw-Haftpflicht-VN (s. *Kap. 3.1.1*), Zusatzverkäufe von Leistungen anderer Versicherungssparten (s. *Kap. 3.1.2*) und die Erschließung neuer Geschäfte, die über Versicherungsprodukte i.e.S. hinausgehen (s. *Kap. 3.1.3*), differenzieren (s. im Überblick *Abb. 1*).

#### 6.3.1.1 Prämienstruktur und Kundenanzahl/-qualität

Das PAYD-Konzept impliziert, dass sich die **Spanne** zwischen Tarifen für Kunden mit einer niedrigen Risikoexposition und für Kunden mit einem hohen Unfallrisiko **erhöht** (s. *Oberholzer 2003a*, S. 447; *Coroama u. Langheinrich 2006*, S. 56; *Litman 2009a*, S. 4). Prämien für Pkw-Halter mit niedriger km-Leistung und risikoarmen Fahrdatenprofilen werden gegenüber traditionellen Policen gesenkt, um dieser Zielgruppe einen Anreiz zum Wechsel in PAYD-Tarife zu bieten. Umgekehrt werden die Versicherungspreise für risikobereite Fahrer mit hoher km-Leistung gegenüber den traditionellen Verträgen erhöht, um sie zu einer Fahrverhaltensänderung in Richtung auf ein „gutes“ Risikoprofil oder zu einer Abwanderung zu Wettbewerbern, deren Preise für traditionelle Policen unter den entsprechenden eigenen Tarifen liegen, zu motivieren (vgl. *Coroama et al. 2004*, S. 5635). Die Höhe und das Vorzeichen von PAYD-Umsatzveränderungen gegenüber einer Situation ohne solche Angebote hängen somit von der **PAYD-Prämienstruktur relativ zu eigenen herkömmlichen Angeboten und denen des Wettbewerbs** ab.

Positive Umsatzeffekte ergeben sich durch zusätzlich gewonnene **Neukunden**, für die PAYD-Tarife besonders attraktiv sind. Für ein prinzipiell erhebliches Neukundenakquisitionspotenzial durch PAYD sprechen Analysen, die zeigen, dass die km-Leistungen von Pkw-VN nicht gleich verteilt sind. So entfallen gemäß *Litman (2009b, S. 2 u. 16)* auf etwa 20% der

Abbildung 1: Systematisierung von Determinanten der betriebswirtschaftlichen Ergebniseffekte einer PAYD-Einführung



a) Kosten, die allein von EV getragen werden.  
 b) Kosten, die sowohl von EV als auch von VN getragen werden (können).

VN mehr als 50% der insgesamt von sämtlichen VN gefahrenen Kilometer. Bei VN mit niedriger Fahrleistung handelt es sich außerdem eher um Personen mit unterdurchschnittlichem Einkommen (s. *Kalinowska et al. 2005*, S. 190), die aufgrund ihrer Budgetbeschränkungen für PAYD-Angebote überdurchschnittlich empfänglich sein dürften. Im Ergebnis könnten somit für mehr als die Hälfte der VN, die Kunden von Wettbewerbern ohne PAYD-Tarife sind, finanzielle Anreize, zu einem PAYD-Anbieter zu wechseln, bestehen.

Hinsichtlich des PAYD-induzierten Neukundengeschäfts ist weiter damit zu rechnen, dass insbesondere Zweit-/Saisonwageneigentümer, Bewohner von Ballungszentren mit guter Anbindung an den öffentlichen Nahverkehr, jüngere Fahrer und risikoaverse Fahrergruppen (z.B. ältere Menschen, Frauen mit Kleinkindern) von einem EV neu gewonnen werden können, wenn PAYD-Angebote von dessen Wettbewerbern (noch) nicht vermarktet werden, da VN mit diesen Merkmalen durch PAYD mit hoher Wahrscheinlichkeit eine Preisreduktion erzielen können (vgl. *Butler 2000*, S. 13-15; *Oberholzer 2003a*, S. 446-447 u. *2003b*, S. 9; *Wagner 2008*, S. 4; *Kubitzki u. Janitzek 2009*, S. 59; *Litman 2009a*, S. 13 u. *2009b*, S. 15). Schließlich ist anzunehmen, dass PAYD-Tarife solche Kunden neu anziehen, die sich dem Umweltschutz verpflichtet fühlen und sich vom PAYD-Konzept für sich selbst und andere Pkw-Halter einen Disziplinierungseffekt in Richtung einer Reduktion der Fahrleistungen und auf umweltschonenderes Fahrverhalten versprechen (vgl. *o.V. 2009*, S. 140; *Slavin 2009*, S. 79). Insgesamt kann PAYD zu einer **Erhöhung der Neukundenakquisitionszahlen** bei gleichzeitiger **Verbesserung der Qualität der neu gewonnenen Kunden** durch die überproportionale Gewinnung von VN mit einem „guten“ Risikoprofil beitragen.

Bei **Bestandskunden** eines EV sorgt PAYD dafür, dass zunächst Kunden mit einer niedrigen Risikostufe traditionelle Tarife zugunsten von PAYD aufgeben, da sie so Einsparungen erzielen können. Durch diese Wechsel steigen das Durchschnittsrisiko der verbleibenden Kunden im quersubventionierten traditionellen Versicherungsbestand und als Folge die Prämien, die wiederum weitere VN zu einem Wechsel und angepasstem Fahrverhalten motivieren (*Harrington u. Parry 2004*, S. 55). So stößt PAYD einen Selbstselektionsprozess an, der zu einer **Verbesserung der Qualität der verbleibenden Bestandskunden** führen kann, indem ein Abgang schlechter Risiken hervorgerufen wird.

Bei Abgängen von Kunden mit risikobehaftetem Fahrverhalten ist allerdings zu beachten, dass diese Abgänge auch den Bezug anderer Produkte eines EV (z.B. Hausrats- oder Rechtsschutzversicherung), die ihrerseits positive Deckungsbeiträge erbringen, einstellen könnten. Folglich ist unsicher, inwieweit PAYD-induzierte Verluste von Kunden mit schlechten Risiken, deren Prämien nicht ausreichen, um deren Kosten zu tragen, nicht doch insgesamt zu negativen Ergebniseffekten führen, weil ebenfalls Deckungsbeiträge aus Verträgen des kündigenden Pkw-VN, die er mit anderen Sparten des EV abgeschlossen hat, aufgrund ihrer parallelen Beendigung ebenfalls verloren gehen.

EV haben durch PAYD beachtliche Umsatzrückgänge mit Bestandskunden hinzunehmen, wenn eine erhebliche Zahl älterer, oft langjähriger Kunden sich für PAYD-Tarife entscheidet und dann nicht mehr pauschal, sondern nach ihren tatsächlichen Fahrleistungen/-verhaltensweisen abgerechnet wird. Durch das sinkende Quersubventionierungspotential bei schlechten Risiken im Altbestand der EV, die durch PAYD einen Nachteil erleiden würden und daher in der traditionellen Police verbleiben, entsteht außerdem zumindest in der aktuellen Versicherungsperiode, in der noch keine Tarifierfassung erfolgen kann, eine einmalige **Finanzierungslücke**. Diese Lücke kann über zusätzliche Fremdkapitalkosten zu einer Gewinnminderung beitragen.

Für EV mit PAYD-Angeboten besteht weiter die Gefahr, dass aufgrund der Unkenntnis der individuellen zukünftigen Fahrverhaltensmuster die **Prognosegenauigkeit** der bisherigen statistischen Prämienmodelle durch den Wechsel zu dynamischen PAYD-Versicherungsmodellen zumindest vorübergehend abnimmt (*Oberholzer 2003a*, S. 449). Ein **Prämienrückgang** tritt ein, wenn ein EV **Wenigfahrer-/Niedrigrisikorabatte** aufgrund gesteigerter Prognoseschwierigkeiten so ansetzt, dass die durch Bestandskundenwechsel in PAYD-Tarife und Kundenabgänge hervorgerufenen Umsatzrückgänge, nicht durch **Neukundenumsätze** und **Zusatzerlöse** aus **Erhöhungen** der **traditionellen Prämien kompensiert** werden. Da der variable PAYD-Preis aufgrund mangelnder Erfahrungen für Kunden zunächst deutlich teurer erscheinen kann als die bisherige Versicherung (*Vonk et al. 2003*, S. 5), ist eine (anfängliche) Begrenzung der maximalen PAYD-Prämie auf einen Betrag, welcher der aktuellen konventionellen Prämie entspricht, als Einführungspreisstrategie eventuell nicht zu umgehen (*Bonsall et al. 2004*, S. 27-28; *Greenberg 2006*, S. 10). Solche Höchstpreisgrenzen für PAYD-Angebote zur **Stimulierung der Erstnachfrage** erhöhen die Wahrscheinlichkeit einer insgesamt negativen PAYD-induzierten Umsatzveränderung kurz- und mittelfristig noch, da auch VN mit schlechten Risikoprofilen einen Anreiz haben, zu PAYD zu wechseln, um sich so zumindest die Option zu eröffnen, die eigene Prämie zu senken, ohne sich der Gefahr einer Preissteigerung gegenüber ihrer bisherigen Situation ausgesetzt zu sehen (*Litman 2008a*, S. 80).

Sollten per Saldo Veränderungen in der Prämienstruktur und in der Kundenanzahl/-qualität eines EV zu einem Rückgang der Prämieinnahmen führen, so steht dem EV ein geringeres Fremdkapitalvolumen zur Verfügung, das er gemäß § 54 Abs. 1 **Versicherungsaufsichtsgesetz (VAG)** anzulegen hat. Aus dem geringeren Anlagevolumen ergibt sich wiederum – *ceteris paribus* – eine **Verschlechterung des Finanzergebnisses** gegenüber dem aktuellen, traditionellen Versicherungsansatz mit höheren Prämienumsätzen.

### 6.3.1.2 Zusatzumsatz im Versicherungskerngeschäft

Zusätzliche Umsatzpotenziale ergeben sich je nach realisierter technischer PAYD-Lösung aus **Kommunikationsmöglichkeiten** zwischen VN und EV über die OBU (*Bechmann u. Fleisch 2002*, S. 540), sofern der zugrunde liegende Versicherungsvertrag einen 2-Wege-Datenaus-

tausch auch vom EV zum VN gestattet (s. *Kap. 2.2*). Ist dies der Fall, dann steht es EV frei, den Versuch zu unternehmen, durch direkte Kundenansprache über die OBU die bestehende Geschäftsbeziehung durch den Absatz **über die Haftpflicht hinausgehender Pkw-Versicherungsleistungen** auszuweiten (*Abou-Zeid et al. 2008*, S. 8). Gerade im Bereich der **Wenigverdiener** kann durch PAYD z.B. eine über die unabdingbare Haftpflichtversicherung hinausgehende Kaskoversicherung, infolge niedrigerer Haftpflichtprämien aufgrund von geringen km-Leistungen, überhaupt erst finanzierbar werden (*Funderburg et al. 2003*, S. 36).

Darüber hinaus besteht die Möglichkeit Neu- und Bestandskunden **weitere Nicht-Pkw-Versicherungsprodukte** (z.B. Rechtsschutz, Krankenversicherung, Risikolebensversicherung) über die OBU anzubieten und infolge einer stärkeren Ausrichtung dieser Angebote auf das durch OBU-Daten besser bekannte individuelle Fahr-/Bedarfsprofil dort höhere Abschlussquoten zu erzielen und so den Kundendeckungsbeitrag zu erhöhen (vgl. *Friedrichs-Schmidt 2006*, S. 25 u. 54). Da solche zusätzlichen Versicherungsverträge jedoch zumeist erklärungsbedürftig sind, ist zu bezweifeln, dass allein die Bereitstellung von kundenbezogen zugeschnittenen Angebotsinformationen über OBU, die in ihren Darstellungsmöglichkeiten begrenzt sind, in signifikantem Ausmaß Zusatzverkäufe von Versicherungen über die Pkw-Haftpflicht hinaus nach sich ziehen wird.

### **6.3.1.3 Zusatzumsatz in neuen Nicht-Versicherungsgeschäften**

Durch Auswertung von OBU-Daten nicht nur zur Prämienkalkulation, sondern auch zur Bereitstellung von **sensor- und mobilfunkbasierten Zusatzdiensten im Fahrzeug** (z.B. automatische Türöffnung bei Aussperrung, Fahrzeuglokalisierung bei Diebstahl, Ferndiagnose des technischen Fahrzeugzustands, Wetterdienst) können zusätzliche Umsätze außerhalb des Versicherungskerngeschäftes angestrebt werden (*Vidales u. Stajano 2002*, S. 47; *Oberholzer 2003a*, S. 448-449; *Oberholzer 2003b*, S. 10; *Iqbal u. Lim 2006*, S. 6; *Filipova u. Welzel 2007*, S. 171). **Einschränkungen** des EV-Engagements bei **mobilen Zusatzdiensten** ergeben sich jedoch aus **§ 7 Abs. 2** des **VAG**. Demnach dürfen EV neben dem eigentlichen Versicherungsgeschäft „nur solche Geschäfte betreiben, die hiermit in unmittelbarem Zusammenhang stehen“, wobei „bei einem anderen Geschäft ein solcher Zusammenhang nur anzunehmen ist, wenn es nicht mit einem zusätzlichen finanziellen Risiko verbunden ist“. Hieraus folgt für EV, dass diese nicht ungeprüft und im Alleingang (s. *Kap. 3.3*) jegliche Art von Zusatzdiensten ohne eine speziell hierfür gegründete Tochtergesellschaft anbieten sollten. Hinsichtlich des zusätzlichen Leistungsportfolios liegt es nahe, sich auf **Dienste zur Schadensvermeidung** (Wetterdienst, Fahrzeugdiagnose, Verkehrsdienste) oder **-beseitigung** (Pannennotruf, Leihwagen- und Hotelorganisation) zu konzentrieren, die enge sachliche Verknüpfungen zu Kernleistungen von Pkw-Versicherungen aufweisen. Bei einer solchen Konzentration dürften die Umsatzpotenziale mit Zusatzdiensten im Fahrzeug eher niedrig ausfallen.

Weiterhin eröffnet ein PAYD-Engagement EV die Option, dass sie die beim Aufbau und Betrieb von PAYD-Systemkomponenten etwa zur OBU-Datenauswertung oder Prämienkalkula-

tion gewonnenen technischen und kommerziellen Kompetenzen anderen EV in Form von **PAYD-bezogenen Dienstleistungen** (z.B. Abrechnung von PAYD-Kunden Dritter) anbieten. Auch hier dürfte das zusätzliche Umsatzpotenzial aus derartigen neuen Aktivitäten aber relativ zum Versicherungskerngeschäft gering sein. Erstens ist nämlich die Zahl der EV, die ungeachtet bestehender Konkurrenzbeziehungen zu einem EV auf nachgelagerten Märkten als Nachfrager für von letzterem angebotene PAYD-bezogene Dienstleistungen in Betracht kommen, mit hoher Wahrscheinlichkeit klein. Zweitens stehen EV mit solchen Dienstleistungen im Wettbewerb zu spezialisierten Unternehmen (z.B. *T-Systems*), die in ähnlichen Geschäften bereits über umfangreiche Erfahrungen verfügen (s.a. unten *Kap. 3.3*).

### 6.3.2 Effekte auf der Kostenseite

Auf der Kostenseite sind PAYD-Wirkungen auf die Schadenkosten (s. *Kap. 3.2.1*), die Herstellungskosten von Pkw-Versicherungen (s. *Kap. 3.2.2*) und die Kosten der Kundengewinnung (s. *Kap. 3.2.3*) zu unterscheiden (vgl. *Abb. 1*).

#### 6.3.2.1 Schadenkosten

Die Schadenkosten sind die bedeutendste Kostenart für Pkw-Versicherungen. Dies ist beispielsweise daran zu erkennen, dass sich im Jahr 2009 der Anteil der Schadenkosten an den Gesamtkosten von Schaden-/Unfallversicherungen bei den drei größten Anbietern dieser Leistungen in Deutschland auf durchschnittlich 65,9% belief. Durch PAYD bewirkte Veränderungen des Fahrverhaltens von VN und der Kundenstruktur eines EV können die **Schadenkosten** durch Effekte auf die Schadenhäufigkeit, durchschnittlichen Schadenkosten pro Unfall und die Kosten infolge von Informationsasymmetrien beeinflussen (s. *Abb. 1*).

Hinsichtlich der **Schadenhäufigkeit** wird typischerweise argumentiert, dass PAYD zu einer umsichtigeren Fahrweise von VN und folglich einer Verringerung der Anzahl von unfallträchtigen Gefahrensituationen sowie reduzierter Fahrleistung beiträgt (s. z.B. *Troncoso et al. 2007*, S. 99; *Stolte 2008*, S. 60-61) und so die Unfallhäufigkeit absenken dürfte. Die Unfallhäufigkeitsreduktion sollte wiederum aufgrund dessen, dass in ca. 70% aller Unfälle mehrere Pkw beteiligt sind (*Vickrey 1968*, S. 467; *Edlin 1998*, S. 2), zu einem Rückgang der Schadenkosten führen, der höher ausfällt als es dem Anteil der PAYD-Kunden an allen Pkw-VN entspricht. Außerdem ist es EV bei Unfällen, die trotz Überwachung des technischen Zustands von Pkw durch OBU, noch auf technische Defekte zurückzuführen sind, bei PAYD-VN eher möglich, den Nachweis zu führen, dass der Schaden auf einen Fahrzeugmangel und nicht auf ein Fehlverhalten des Fahrers zurückzuführen ist. Gelingt dieser Nachweis im Garantiefall, dann kann ein EV Schadenkosten auf den Pkw-Hersteller (H) überwälzen.

Allerdings gibt es auch gegenläufige Indizien dafür, dass Pkw-Führer durch zusätzliche Sicherheitstechnik zu risikoreicherem Fahrverhalten verleitet werden (s. *Kramer 2008*, S. 23-24). Zudem könnten PAYD-Angebote Fahrverhaltensänderungen bewirken, die dazu beitragen, dass frühere Niedrigrisikosituationen sich zu Situationen mit höheren Risiken wandeln

und so die Unfallrisiken sowie als Konsequenz die Schadenkosten steigen (*Sauer u. Thiele* 2006, S. 1154; *Zantema et al.* 2008, S. 15). Treffen diese gegenläufigen Effekte ein, würden PAYD-Versicherungen zu keiner signifikanten Risiko- bzw. Schadenkostenreduktion beitragen.

Insgesamt mangelt es bislang an verlässlichen Quantifizierungen vermuteter PAYD-Effekte auf die eben genannten Determinanten der Schadenhäufigkeit. Somit besteht Unsicherheit bezüglich der Stärke von Zusammenhängen zwischen der Einführung von PAYD und Fahrleistungen sowie Fahrverhaltens-/situationsvariablen. Deshalb sind PAYD-Wirkungen auf die Schadenhäufigkeit und die damit positiv korrelierten Schadenkosten derzeit kaum seriös antizipierbar.

Die **durchschnittlichen Schadenkosten pro Unfall** hängen neben dem Zerstörungsgrad der beteiligten Pkw von der mit ihm positiv korrelierten Schwere von Personenverletzungen sowie der Effizienz des Schadenregulierungsprozesses ab. Inwieweit sich durch PAYD die Sachschadenhöhe bei Pkw-Unfällen verringert, ist stark mit der technischen Systemgestaltung verbunden. Stellt die OBU bei kritischen Situationen dem Fahrer frühzeitig Warnmeldungen zur Verfügung oder wird sie mit weiteren technischen Systemen (z.B. ABS) gekoppelt, so kann hierdurch eine Verringerung des Zerstörungsgrades der beteiligten Pkw erwartet werden. Im Umkehrschluss dürfte eine isolierte PAYD-Tarifierung ohne weitere technische Eingriffe keine deutlichen Wirkungen auf die Höhe der Pkw-Sachschäden bei Unfällen haben.

Gleiches gilt für die **Schwere von Personenschäden**, die ihrerseits wesentlich vom Pkw-Zerstörungsgrad abhängt. Personenschäden lassen sich im Kontext von PAYD-Systemen vor allem dann deutlich reduzieren, wenn durch eine OBU bei einem Unfall ein automatischer Notruf abgesetzt wird, der in Echtzeit per Mobilfunknetz die örtlich zuständige Notrufabfragestelle alarmiert und mit einem mittels der für PAYD-Zwecke genutzten Fahrzeugsensoren gewonnenen Satz von rettungsrelevanten Unfalldaten (z.B. Standort, Aufprallgeschwindigkeit) versorgt. Auf diese Weise ist eine enorme Erhöhung der Rettungsgeschwindigkeit möglich. Durch den Zeitgewinn lassen sich die Unfallfolgekosten durch Personenschäden deutlich reduzieren, weil eine schnellere Rettung zur Verringerung der Schwere von Personenschäden beitragen kann. Dieses Kostenreduktionspotenzial hat erhebliche ökonomische Bedeutung, da nach Verkehrsunfällen Heilbehandlungs- und Pflegekosten fast zwei Drittel der Gesamtkosten für Personenschäden darstellen (*Pickel* 2009; *Bundesanstalt für Straßenwesen* 2010, S. 1-2).

Die Einführung von PAYD-Angeboten kann Effekte auf die **Effizienz von Schadenregulierungsprozessen** haben, da sie Veränderungen in den IT-Systemen von EV erforderlich machen, um durch PAYD erzeugte zusätzliche Daten sinnvoll verarbeiten zu können (vgl. *Radtke* 2008, S. 28). PAYD-Angebote dürften deshalb zumeist zusätzliche IT-Investitionen auslösen, die kurzfristig eine Erhöhung der Schadenregulierungskosten bewirken können. Die IT-Systemanpassungen schaffen jedoch die Basis für mittel- bis langfristig wirksame Effizienzsteigerungen im gesamten Schadenregulierungsprozess, welcher die Schadenmeldung, das

Anlegen des Schadendossiers, die Deckungs- und Schadenursachenklärung, die Schadenhöhenermittlung, den Schadenersatz, die VN-Beratung und die Schließung des Versicherungsdossiers umfasst. PAYD-fähige IT-Systeme ermöglichen es, den Vorgang der Schadenregulierung als einen integrierten Prozess zu gestalten, bei dem eine kleine Zahl von EV-Mitarbeitern standortübergreifend einen Unfall primär elektronisch bearbeiten kann. Hierdurch ist eine Verringerung der Personalkosten für die Schadenregulierung und des Schadenersatzbetrags bei gleichzeitiger Erhöhung der Prozessgeschwindigkeit möglich (vgl. *Jara* 2000, S. 131 u. 151). Da die Schadenregulierungsqualität wesentliche Wirkungen auf die Zufriedenheit von Pkw-VN mit ihrem EV hat, können durch PAYD angestoßene Effizienzverbesserungen in Schadenregulierungsprozessen indirekt auch zu umsatzrelevanten Steigerungen der Loyalität von Bestandskunden beitragen (vgl. *Kap.* 3.1.1 sowie *Küfner* 2001, S. 1830; *Bieber et al.* 2003, S. 30; *Ciao* 2006, S. 5 u. 9; *Cirná* 2009, S. 47; *Litman* 2009b, S. 2; abweichend dagegen *Sauer u. Thiele* 2006, S. 1154).

**Kosten infolge von Informationsasymmetrien** resultieren für EV bei Pkw-Haftpflichtversicherungen traditionellerweise daraus, dass VN schadenrelevante Informationen gegenüber ihrem EV verschweigen oder verfälschen und der EV deshalb zu Unrecht Leistungen erbringt oder Maßnahmen zu treffen hat, um die eigene Informationsbasis zu verbessern. Bisherige Versuche, Betrugs- oder Missbrauchsfälle bei Pkw-Versicherungen durch strafrechtliche Vorschriften (s. § 263 Abs. 3 S. 2 u. § 265 Strafgesetzbuch), Selbstbeteiligungen und/oder Höherstufungen entgegenzuwirken, haben bei weitem nicht zu ihrer Beseitigung geführt. Maßnahmen zum Abbau von Informationsasymmetrien sind betriebswirtschaftlich für EV nur vertretbar, wenn ihre Kosten niedriger ausfallen als diejenigen, die bei einem Rechercheverzicht infolge von nicht aufgedecktem Betrug oder Missbrauch zu tragen sind. Durch PAYD-OBUs lassen sich zuvor zu Ungunsten von EV bestehende Informationsasymmetrien verringern, ohne dass gleichzeitig wesentliche zusätzliche Informationsbeschaffungskosten auftreten. OBU ermöglichen die objektive Auszeichnung von Daten zu Unfallabläufen und Beteiligten (z.B. Standort, Uhrzeit, Bremsreaktion). Sie erleichtern so eine schnelle, einwandfreie Unfallbeurteilung (*Lee* 2008, S. 1; *Litman* 2008a, S. 44) und damit einen **Betrugs-/Missbrauchsnachweis** (*Jara* 2000, S. 202-203 u. 208). Dieser Effekt ist insbesondere bei Bagatellschäden bedeutsam, bei denen Überprüfungen ohne PAYD-OBUs unter Kosten-/Nutzenaspekten nicht sinnvoll sind. Aufgrund des hohen Anteils von Bagatellschäden am gesamten Pkw-Schaden volumen (*Jara u. El Hage* 2003, S. 18) ist hier eine erhebliche Kostensenkung durch PAYD zu erwarten, wenn man davon ausgeht, dass Betrugs- und Missbrauchversuche nicht ausschließlich von VN mit traditionellen Pkw-Policen unternommen werden.

Für die drei erläuterten Treiber der Schadenkosten gilt, dass sie in Abhängigkeit von der Qualität des Kundenbestands von EV variieren. Sie weisen umso niedrigere Ausprägungen auf, je höher der Anteil der PAYD-Kunden mit einem guten Risikoprofil ausfällt. Auch bei Beachtung dieser moderierenden Effekte der Kundenqualität auf Veränderungen der Schadenkos-

tendeterminanten durch PAYD sprechen unsere Analysen insgesamt dafür, dass EV durch PAYD ihre Schadenkosten verringern können.

### 6.3.2.2 Kfz-Versicherungsherstellungskosten

PAYD-bezogene Kfz-Versicherungsherstellungskosten lassen sich untergliedern in (1) **Kosten, die zweifelsfrei durch die EV getragen** werden, und (2) solche, bei denen **vertraglich unter Berücksichtigung von Nutzerpräferenzen** zu regeln ist, **inwieweit EV und VN jeweils die Kosten tragen**. Zur ersten Kategorie gehören Prämienkalkulations-, Rückversicherungs-, Rechnungserstellungs-, Kundenbetreuungs-, Datenschutz- und Lizenzkosten (vgl. a. *Farny* 2006, S. 380-381). Die zweite Kategorie umfasst OBU-Hard- und Software- sowie Datenübertragungskosten (s. *Abb. 1*).

Da EV noch über keine umfangreichen Erfahrungen mit PAYD verfügen, können EV bei einer PAYD-Prämienkalkulation nicht auf vorhandene Datenbestände zur individuellen Risikoquantifizierung zurückgreifen. Deshalb entstehen für EV während der PAYD-Einführungsphase erhebliche **Prämienkalkulationskosten**, da eine versicherungstechnische Datengrundlage zur PAYD-Prämienkalkulation erst geschaffen werden muss. Sie ist erforderlich, um fundiert zu entscheiden, wie Ausprägungen von kontextsensitiven Faktoren zielgruppenorientiert in Tarife transformiert werden und welche Erfolgskonsequenzen sich für EV aus alternativen Kalkulationsansätzen ergeben (*Oberholzer* 2003a, S. 448). Nach dieser Startphase sinken die Kalkulationskosten für neue Tariftypen und für die Betragsanpassung bei vorhandenen Tarifen, da aufwändige Schätzungen (*Radtke* 2008, S. 29) aufgrund der Verfügbarkeit von OBU-Informationen weitgehend entfallen.

EV realisieren aus Risikodiversifikationsgründen Rückversicherungen, die mit Kosten verbunden sind (*Liebwein* 2000, S. 81). **Rückversicherungsprämien** orientieren sich je nach Variante an der Höhe der Originalprämien bzw. -schäden oder werden für vorab vereinbarte Deckungsgrenzen festgelegt. Diese Rückversicherungskosten sinken bei PAYD, da die Risikokalkulation mittelfristig an Genauigkeit zu- und das zu versichernde Risikoniveau abnimmt.

Die **durchschnittlichen Kosten pro PAYD-Abrechnung** sowie gegebenenfalls für die Erweiterung der Abrechnung auf OBU-basierte Zusatzdienste hängen direkt von der Zahl der einbezogenen Fahrdaten sowie der Komplexität der Algorithmen zur Umwandlung von Rohdaten in Prämielemente ab. Nach der erstmaligen Auswahl prämierelevanter Parameter und der Entwicklung von Verarbeitungsprogrammen zur Erzeugung von Rechnungsbeträgen werden die variablen Kosten pro Kundenabrechnung bei PAYD nicht wesentlich von denen bei herkömmlichen Pkw-Haftpflichtversicherungstarifen abweichen, da die eigentliche „Rechnungsproduktion“ in ähnlicher Weise hochgradig automatisiert erfolgt.

Die **Kosten der Kundenbetreuung** fallen bei PAYD höher aus als bei traditionellen Tarifen. Nach Abschluss eines PAYD-Vertrags können Fragen zu OBU-Installationen und -Defekten

sowie zu Konsequenzen individueller Fahrverhaltensveränderungen für die eigene Prämie auftreten. Zum Umgang mit derartigen Kundenanliegen sind zusätzliche Bearbeitungskapazitäten in den Kontaktkanälen, die ein EV zur Kundenbetreuung eingerichtet hat (z.B. Telefon, E-Mail, persönliche Beratung in Geschäftsstellen oder durch Außendienstmitarbeiter), bereitzustellen.

Die **Kosten des Schutzes von PAYD-spezifischen Daten** hängen zum einen von der Häufigkeit, mit der Fahrinformationen aus der OBU an den EV übertragen werden, und der Menge der Informationen, die pro Übertragungsvorgang anfallen, ab. Für die PAYD-Daten sind technische und organisatorische Vorkehrungen zur Vertraulichkeitssicherung, Vermeidung von Verlusten und von nicht zweckentsprechenden Nutzungen z.B. für aus Kundensicht ungewollte Angebote weiterer (Versicherungs-)Leistungen zu treffen (vgl. oben *Kap. 2.2* sowie *Schilit et al. 2003*, S.137; *Ohkubo et al. 2005*, S. 66-67; *Lochmaier 2007*, S. 41; *Troncoso et al. 2007*, S. 102). Zum anderen lassen sich dieser Position die Kosten zuordnen, die dadurch entstehen, dass EV PAYD-Kunden die Möglichkeit einzuräumen haben, jederzeit den Zugriff auf standortbezogene PAYD-Daten zu untersagen und somit die PAYD-Tarifierung zu beenden (vgl. *Kap. 2.2*). Unabhängig von der Zahl der verarbeiteten Fahrverhaltensparameter und davon, ob die Informationsspeicherung und -ausweitung primär dezentral in der OBU oder nach Übertragung aus der OBU zu einer zentralen Einheit erfolgt, übersteigen die Datenschutzkosten bei PAYD-Policen auf jeden Fall diejenigen von herkömmlichen Pkw-Haftpflichtversicherungen.

Da dem britischen EV *Norwich Union (NU)* ein Patent auf „the underlying technological and conceptual foundation behind the PAYD concept“ (*Chandrasekar 2007*) erteilt wurde, hat ein EV zu prüfen, inwieweit die eigene PAYD-Konzeption und -Technik die Schutzrechte von *NU* verletzt. Ist eine solche Verletzung nicht sicher auszuschließen, so entstehen einem PAYD-Anbieter durch die Zahlung von Entgelten für Nutzungsrechte am PAYD-System von *NU* **Lizenzkosten**. Verzichtet ein PAYD-Anbieter darauf, sich von *NU* gegen Zahlung einer Lizenzgebühr die Nutzungsrechte für dessen PAYD-Patent einräumen zu lassen, so läuft er Gefahr, dass die Vermarktung eigener PAYD-Leistungen durch patentrechtliche Streitigkeiten und durch Rechtsunsicherheit erschwert wird.

Als OBU-Typen für PAYD kommen (1) Mobiltelefone mit Internet-bezogenen Datenübertragungsfähigkeiten und GPS-Modul (= Smartphones), (2) mobile Navigationsgeräte, (3) fest in einem Pkw installierte Navigationsgeräte oder (4) Einheiten mit standortbezogener Notruf-, aber ohne vollwertige Navigationsfunktionalität in Betracht. Je nach Gerätetyp fallen sehr unterschiedliche **OBU-Hard- und Softwarekosten** sowie z.T. zusätzliche Kosten für den nachträglichen Einbau von OBU an, die fest mit einem Fahrzeug verbunden sind.

Auf eine Beteiligung an den Anschaffungskosten für OBU-Hardware bei VN kann ein EV umso eher verzichten, je häufiger die Hardware sich ohnehin schon im Besitz der Zielgruppen befindet, die mit PAYD-Angeboten angesprochen werden sollen und je größer die Prämien-

sparsnis durch PAYD gegenüber herkömmlichen Versicherungen ausfällt. Marktstatistiken sprechen dafür, dass mobile Smartphones sich als potenzielle OBU-Plattform in Deutschland in den nächsten Jahren am schnellsten und stärksten verbreiten werden (*BITKOM* 2010). Wenn mit PAYD-Angeboten auf den Massenmarkt abgezielt wird, scheint es deshalb für EV nahe zu liegen, zur Begrenzung der vom EV zu tragenden OBU-Hardwarekosten technische Lösungen auf Basis von Smartphones zu wählen. Eine OBU-Realisierung mittels Smartphones erfordert allerdings, dass VN das mobile Endgerät auch bei jeder Fahrt mitführen (lassen) und Techniken verfügbar sind, die eine Übertragung von Pkw-Daten während der Fahrzeugnutzung auf das Smartphone sicherstellen. Da zu bezweifeln ist, dass diese Voraussetzungen kurzfristig erfüllbar sind, ist der Einsatz von im Pkw ab Werk oder nachträglich fest installierten OBU für PAYD-Angebote wohl zumindest in naher Zukunft nicht zu umgehen. Sind diese OBU vom VN nicht nur für PAYD, sondern multifunktional verwendbar (z.B. zusätzlich für Navigations- oder Rettungszwecke), so kann ein EV eher darauf verzichten, sich an den Kosten dieser OBU (Hardware und Einbau) zu beteiligen, und ihre Übernahme dem VN überlassen, ohne eigene PAYD-Angebote aus VN-Sicht völlig unattraktiv werden zu lassen.

Unabhängig von den von einem EV unterstützten PAYD-OBU-Typen haben sie stets die Kosten für die Entwicklung und Aktualisierung der OBU-Software zu tragen. Zusätzlich entstehen EV Kosten für die Softwaredistribution an VN (z.B. Aufspielen durch Hardwarehersteller *ex ante* oder durch die Einrichtung der Möglichkeit zum Download auf der eigenen Internetpräsenz *ex post*; vgl. *Röhl* 2009, S. 813). Alles in allem führen PAYD-Angebote somit für EV zu OBU-Hard- und Softwarekosten, die bei herkömmlichen Pkw-Versicherungsvarianten nicht anfallen.

Abgesehen von „Prepaid“ PAYD-Varianten, bei denen ein in der OBU gespeicherter Guthabenbetrag in Abhängigkeit von Fahrdaten so lange reduziert wird bis kein Versicherungsschutz mehr besteht und vom VN eine neue Zahlung an den EV vorzunehmen ist, verursachen PAYD-Lösungen **Kosten durch die Nutzung von Mobilfunknetzen zur Übertragung** von unausgewerteten Fahrinformationen („Rohdaten“) oder aggregierten Fahrstatistiken an den EV zum Zweck der Prämienkalkulation. Diese Kosten nehmen mit sinkenden Datentransportmengen ab. Bei PAYD-Lösungen, die nur kleine Datenvolumina selten (z.B. ereignisorientiert bei einem Unfall oder Eintreten eines Termins) übertragen, dürfte der Kundenanreiz zum Abschluss von PAYD-Tarifen nicht wesentlich dadurch reduziert werden, dass der VN Kosten der PAYD-Datenübertragung über seine Mobilfunkrechnung selbst trägt. Bei Lösungen, die den Transfer großer Datenmengen bedingen, haben EV ihren VN entweder zu verdeutlichen, dass die PAYD-Prämieneinsparungen deren zusätzliche Kosten für die Datenübertragung weit übersteigen oder eine separat ausgewiesene Beteiligung an den Datentransportkosten, die VN von Mobilfunknetzbetreibern in Rechnung gestellt werden, anzubieten, wenn sich die Chancen der Gewinnung von PAYD-Kunden nicht signifikant verschlechtern sollen.

### 6.3.2.3 Kundenakquisitionskosten

Pkw-Versicherungen generell und PAYD-Angebote im Besonderen sind **stark erklärungsbedürftige Leistungen**, die bei potenziellen Kunden im Durchschnitt keine hohe Ich-Aktivierung und sehr begrenztes Interesse hervorrufen und die deshalb aktive Vertriebsmaßnahmen bei EV („Push Marketing“) erfordern (s.a. *Puschmann* 2003, S. 14; *Farny* 2006, S. 5; *Ippisch u. Thiesse* 2007, S. 1; *Wagner* 2008, S. 3). Die Vermarktung von PAYD-Policen wird noch zusätzlich durch rechtliche Vorgaben zu Informations-, Beratungs- und Belehrungspflichten von EV (s. etwa § 6 Abs. 1; § 7 Abs. 1; § 33 Abs. 2 und § 60 Abs. 1 u. 2, Versicherungsvertragsgesetz) sowie durch die zu erwartende hohe Komplexität von allgemeinen Versicherungsbedingungen für PAYD erschwert. Um eine größere Zahl von Bestands- und Neukunden für PAYD-Verträge zu gewinnen, sind in den verschiedenen Vertriebswegen von EV deshalb **zusätzliche Vermarktungsanstrengungen** erforderlich, die über ohnehin für traditionelle Pkw-Versicherungen anfallende Akquisitionskosten hinausgehen.

Hier sind zunächst **Kosten für Kommunikationsmaßnahmen** in Massenmedien (z.B. Presse, Rundfunk, Internet) und im Direktmarketing (Anschreiben per Post oder E-Mail) zu nennen. Zusätzlich ist zu erwarten, dass PAYD-Vertragsabschlüsse aufgrund der hohen Erklärungsbedürftigkeit der Leistungen zumindest während einer Markteinführungsphase nicht primär direkt über das Internet, sondern im persönlichen Verkauf durch eigene Außendienstmitarbeiter oder durch Intermediäre erzielt werden können. Hierdurch fallen **zusätzliche Provisionszahlungen an**.

Bei Kunden, die für eine PAYD-Police gewonnen werden konnten, eröffnet PAYD allerdings Potenziale zur **Vereinfachung von Prozessen** der Vertragsverlängerung und -anpassung sowie zum Verkauf von Zusatzleistungen mit oder ohne direkten Bezug zur PAYD-Versicherung (vgl. oben *Kap.* 3.1.2 u. 3.1.3). Diese Vereinfachungen resultieren aus der Möglichkeit, über die OBU direkt elektronisch prozessrelevante Daten mit VN auszutauschen (vgl. *Filipova u. Welzel* 2007, S. 163). Bei einem substanziellen Bestand an PAYD-Kunden kann diese Versicherungsvariante somit mittelfristig zu einer spürbaren Reduktion der Kosten für Vertragsverlängerungen beitragen.

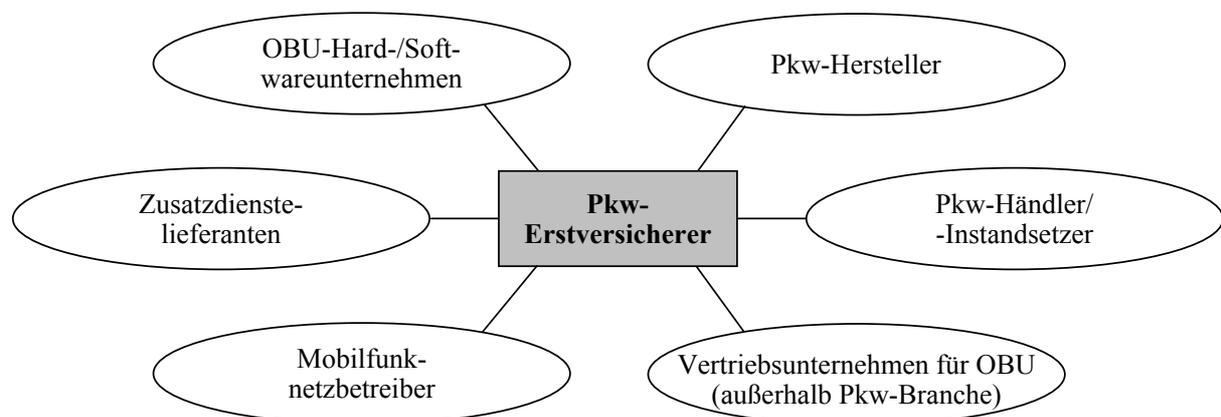
### 6.3.3 Implikationen für Kooperationen mit branchenfremden Partnerunternehmen

EV verfügen nicht über die erforderlichen technischen Kompetenzen und Infrastrukturen, um PAYD-Angebote im Alleingang zu erstellen. Vielmehr setzen PAYD-Leistungen komplexe und intensivere Abstimmungen zwischen EV einerseits und verschiedenen Gruppen von Unternehmen andererseits voraus, die jeweils ihrerseits nicht aus der Versicherungsbranche stammen. *Abb. 2* vermittelt einen Überblick hinsichtlich der wichtigsten Unternehmenstypen, mit denen EV bei PAYD mehr oder minder eng zu kooperieren haben und zwischen denen ihrerseits (in *Abb. 2* nicht visualisierte) zusätzliche Wertschöpfungsabstimmungen zur Realisierung von PAYD-Versicherungen erforderlich sind.

Erstens haben sich EV mit **OBU-Hardwareherstellern** und **-Softwareentwicklern** abzustimmen. Diese Gruppe von Unternehmen umfasst Zulieferer von (elektronisch gesteuerten) Pkw-Subsystemen (z.B. *Bosch, Directed Electronics, Siemens*), reine Softwareentwickler (z.B. *e-Bonus*), Hersteller von speziellen Navigationsgeräten (z.B. *TomTom*) und Produzenten von Mobilfunkendgeräten (z.B. *Nokia, HTC*). Die von Unternehmen dieser Gruppe vermarkteten OBU-Varianten stehen teilweise im Wettbewerb zueinander. Um VN die Wahl zwischen verschiedenen OBU-Herstellern zu ermöglichen, haben EV ein starkes Interesse daran, dass PAYD-relevante OBU-Modelle soweit technisch standardisiert sind, dass sie ohne Kompatibilitätsprobleme in Fahrzeugen unterschiedlicher Hersteller und unter Rückgriff auf Mobilfunknetze unterschiedlicher Betreiber einsetzbar sind. Die verschiedenen OBU-Hersteller teilen dieses EV-Interesse an Kompatibilität insoweit, als dass sie durch Einsetzbarkeit ihrer OBU in möglichst vielen Pkw und Mobilfunknetzen Kostenvorteile großer Absatzmengen ausschöpfen können. EV nehmen allerdings in den technischen Standardisierungsgremien der Auto- und Mobilkommunikationsindustrien höchstens die Rolle eines Beobachters ein. Deshalb liegt es für sie nahe, mit sehr großen Herstellern von standardkonformen OBU Allianzen einzugehen, in denen die Geräte um PAYD-relevante Module erweitert werden. Als Gegenleistung für diese Erweiterungen können EV, neben einer direkten Entwicklungskostenübernahme, z.B. eine Zahlung pro mit einer OBU abgesetzten PAYD-Versicherung anbieten.

Zweitens sind Kooperationen von EV mit **Pkw-H** unverzichtbar, da jede für PAYD gewählte OBU-Variante eine Schnittstelle zu fahrzeuginternen Sensor- und Datenübertragungssystemen aufweist, um die zur Prämienkalkulation herangezogenen Fahrinformationen übernehmen zu können. Pkw-H haben zudem die Möglichkeit, bei Neuwagenkäufen für PAYD-fähige OBU zu werben. Ihre Position als Promotor von PAYD-Angeboten wird noch bedeutsamer, wenn die *Europäische Kommission* ihre Pläne, ab 2014 den Einbau einer Notruf-OBU in sämtlichen in der EU zugelassenen Neuwagen verpflichtend vorzuschreiben, umsetzen kann (s. *Europäische Kommission* 2009). In diesem Fall ist sichergestellt, dass jeder Neuwagen in der EU über eine OBU verfügt, deren technische Erweiterung auf „andere Dienste wie

**Abbildung 2: Kooperationspartner für Pkw-Erstversicherer beim Angebot von PAYD-Leistungen**



... fortschrittliche Versicherungsmodelle“ (*Europäische Kommission* 2009, S. 1) ohne großen Aufwand möglich ist.

Angesichts der starken Position von Pkw-H im PAYD-Wertschöpfungsnetz ist es nicht von der Hand zu weisen, dass Unternehmen aus dieser Gruppe sich selbst über eine Tochtergesellschaft als Anbieter von PAYD-Versicherungen positionieren könnten (vgl. *Ehmer* 2002, S. 472; *Diez* 2006, S. 191; *Sauer u. Thiele* 2006, S. 1154). Gegen eine solche Positionierung spricht aus Pkw-H-Sicht, dass deren Risikoinformationsgrundlagen und Versicherungskalkulationskompetenzen denjenigen etablierter EV unterlegen sein dürften, wenn sich ein Pkw-H nicht bereits seit Jahren mit einem eigenen Konzernunternehmen als EV positioniert hat (so wie etwa *Daimler* oder *VW*). Für Pkw-H ohne umfangreiche konzernintern erworbene Versicherungsqualifikationen und EV liegt es daher nahe, für PAYD-Angebote **Gemeinschaftsunternehmen** zu gründen, in die noch weitere Partner wie OBU-Hersteller oder Mobilfunknetzbetreiber als Teilhaber eingebunden werden können. Für Pkw-H eröffnet ein solches Gemeinschaftsunternehmen die Möglichkeiten, durch Auswertung der OBU-Daten die Qualität der eigenen Fahrzeuge zu verbessern und bei Unfällen die Wahrscheinlichkeit zu erhöhen, dass eine Reparatur in Werkstätten erfolgt, die mit dem eigenen Konzern verbunden sind. EV erlangen so einen PAYD-Vertriebskanal und die Möglichkeit, direkt auf die für PAYD erhobenen Fahrdaten Einfluss zu nehmen (vgl. *Oberholzer* 2003a, S. 455; *Filipova u. Welzel* 2007, S. 16). Sollte ein Pkw-H von einem EV verlangen, dass letzterer sich im PAYD-Geschäft ausschließlich an ihn bindet, so hat der EV die Marktzugangsvorteile und die Nachteile einer Marktreichweitenbeschränkung durch die exklusive Allianz gegeneinander abzuwägen.

Drittens ist es für EV sinnvoll, mit **Pkw-Händlern und -Instandsetzungsunternehmen**, die nicht zu Pkw-H-Konzernen gehören, aber dennoch über eine breite Abdeckung des deutschen Marktes verfügen (z.B. *ATU*, *Carglass*), in Kooperationen einzutreten, wenn man anstrebt, auch Fahrer von gebrauchten Pkw als PAYD-Kunden mit fest in Pkw installierten OBU zu gewinnen. Die Ausrichtung von PAYD-Angeboten auf Gebrauchtwagen-Eigentümer hat gegenüber einer Konzentration auf Neuwagen-Eigentümer den Vorteil, dass schneller ein größeres Kundensegment angesprochen werden kann.

Viertens haben EV zu erkunden, inwieweit Kooperationen mit **Vertriebsunternehmen außerhalb der Pkw-Branche** hilfreich sind, um Pkw-Fahrer zum Bezug von nicht fest eingebauten und insoweit mobilen OBU mit PAYD-Versicherung zu motivieren. Hier ist an deutschlandweit präsenzte Einzelhandelsfilialisten (z.B. *Aldi*, *Karstadt*) zu denken. Derartige Absatzkooperationen erfordern von EV die Einrichtung von Prozessen, mit deren Hilfe VN nach dem Erwerb mobiler OBU eine „Aktivierung“ von PAYD-Versicherungen vornehmen können. Gegen solche Vertriebspartnerschaften spricht, dass sie zu einer Schädigung der Markenreputation von EV beitragen und dem Erklärungsbedarf von PAYD-Versicherungspoliceen nicht voll gerecht werden könnten.

Fünftens sind Abstimmungen zwischen EV und möglichst allen vier in Deutschland aktiven **Mobilfunknetzbetreibern** geboten, um die technische Funktionsfähigkeit der Übertragung von OBU-Daten über deren Infrastrukturen und die Möglichkeit zu klären, spezifische Preise für den OBU-Datentransport über Mobilfunknetze zu vereinbaren (z.B. analog zu *Toll Collect*).

Als letzte Gruppe von Kooperationspartnern sind **Unternehmen** in Betracht zu ziehen, **die Daten für PAYD-nahe Zusatzdienste** (z.B. dynamische Verkehrsinformationen, Pkw-Wiederbeschaffung, Fahrzeugdiagnose, Notruf/Rettung; s. *Kap. 3.1.3*) **sammeln und verarbeiten** (z.B. *Octo Telematics*) **oder solche Zusatzdienste selbst anbieten** (z.B. *ADAC*). Auch hier gilt, dass die Gewinnung von Partnern aus dieser Gruppe von Unternehmen für ein koordiniertes Vorgehen bei der Vermarktung von PAYD-Angeboten für EV umso schwerer sein wird, je stärker die Position ausfällt, die sich Zusatzdienstelieferanten bereits selbst im Pkw-Haftpflichtversicherungsgeschäft erarbeitet haben.

Für jede der zuvor umrissenen Klassen potenzieller Partner haben sich die EV die Frage zu stellen, inwieweit sie in einer Kooperation gegenüber VN als **verantwortlicher Integrator** der für PAYD-Angebote erforderlichen Hard- und Software sowie Prozesse unter eigenem Namen gut sichtbar in Erscheinung treten wollen oder aber als **Zulieferer von Versicherungsleistungen für andere Unternehmen** (z.B. Pkw-H, Telematik- oder Rettungsdienstleister) agieren wollen, die ihrerseits die „Integrationsfunktion“ an der Endkundenschnittstelle übernehmen.

#### **6.4 Fazit**

PAYD-Versicherungsangebote durch EV werden aktuell in Deutschland nicht durch unüberwindbare technische oder rechtliche Barrieren verhindert. Vielmehr sind die zu erwartenden betriebswirtschaftlichen **Ergebniseffekte** von PAYD-Varianten, die sich an private Pkw-Halter richten, für EV **keineswegs mit hoher Wahrscheinlichkeit klar positiv**.

Auf der **Umsatzseite** sind PAYD-Akquisitionswirkungen im Neukundengeschäft und PAYD-Bindungskonsequenzen bei Privatkunden nur schwer zu prognostizieren. Um PAYD-Tarife für VN attraktiv zu machen, sind Prämienreduktionen gegenüber den Preisen für herkömmliche Pkw-Haftpflichtpolicen erforderlich, die zu Minderungen der Durchschnittserlöse pro Vertrag beitragen. Zur Frage, wie groß das Neukundengewinnungspotenzial in Abhängigkeit von der Höhe des PAYD-Preisvorteils ausfällt, existieren bislang keine konsumentenpsychologisch fundierten wissenschaftlichen empirischen Studien von VN (vgl. *Greenberg 2006, S. 4; Ubbels u. Knockaert 2006, S. 7; Ippisch u. Thiesse 2007, S. 20; Litman 2009b, S. 27*). Das Angebot von PAYD-nahen Zusatzdiensten (z.B. Pkw-Blockierung bei Diebstahl) eröffnet für EV zwar weitere Umsatzpotenziale. Deren Erschließung setzt jedoch die Gründung separater Tochtergesellschaften voraus. Zudem stehen EV bei solchen Diensten im Wettbewerb mit spezialisierten Unternehmen aus anderen Branchen, die z.T. schon die erforderlichen Infrastrukturen betreiben. Deshalb dürften die Umsätze von EV mit Zusatzdiensten, die auf

PAYD-Technikmodule im Pkw zurückgreifen, im Vergleich zum Stammgeschäft niedrig ausfallen.

Auf der **Kostenseite** sprechen die eigenen Analysen recht eindeutig dafür, dass PAYD-Versicherungen zu Ergebnisverbesserungen über Senkungen der Schadenkosten und zudem zu nicht direkt finanziell bewertbaren Steigerungen der Kundenzufriedenheit nach Unfällen durch effizientere Schadenregulierungsprozesse beitragen dürften. Hingegen ist bezüglich der Kfz-Versicherungsherstell- und Akquisitionskosten damit zu rechnen, dass PAYD-Angebote zumindest während einer Markteinführungsphase eine Zunahme dieser Kostenarten gegenüber dem Niveau traditioneller Pkw-Versicherungen bewirken. Die betriebswirtschaftliche Vorteilhaftigkeit von PAYD-Versicherungen wird für EV außerdem noch dadurch negativ beeinflusst, dass solche Angebotsinnovationen von EV nur in enger Kooperation mit anderen Gruppen von Unternehmen (insbesondere OBU-Hersteller, Pkw-H, Mobilfunknetzbetreiber) umgesetzt werden können. Diese Zusammenarbeit verursacht zum einen direkte Abstimmungskosten. Zum anderen implizieren der Kooperationsbedarf und die Kompetenzschwerpunkte von EV, dass sie in Wertschöpfungsnetzen für PAYD-Angebote nur eine nachrangige Rolle spielen und deshalb nicht dazu in der Lage sein könnten, diese Angebote in einer für EV betriebswirtschaftlich optimalen Weise zu gestalten.

Die eigenen Analysen der zu erwartenden Umsatz- und Kosteneffekte von PAYD-Varianten für EV liefern eine Erklärung dafür, warum bislang in Deutschland sich EV mit der Einführung von PAYD im Markt der privaten Pkw-Halter zurückgehalten haben (vgl. a. *Thiele et al.* 2009, S. 1767). Für die Zukunft ergeben sich aus unserer Untersuchung kaum Anhaltspunkte dafür, dass EV von diesem Verhaltensmuster abweichen werden, so lange kein Wettbewerber diesem stillschweigenden Branchenkonsens der etablierten Anbieter zuwider agiert. Eine regelbrechende PAYD-Einführungsstrategie ist am ehesten von im Pkw-Versicherungsgeschäft tätigen Tochterunternehmen großer Pkw-H zu erwarten. Dieser Anbietertyp kann über konzerninterne Verflechtungen direkt auf die technische Gestaltung, die Preise und die Installation von OBU Einfluss nehmen und hat aufgrund eines gegenüber etablierten Unternehmen aus der Versicherungswirtschaft vergleichsweise kleinen Vertragsbestands große Anreize zur Ausweitung der eigenen Kundenzahl (vgl. *Pulcher u. Thiele* 2003).

Während die betriebswirtschaftliche Vorteils-Nachteils-Bilanz von PAYD-Angeboten für Privatkunden sich für etablierte EV als „durchwachsen“ und hochgradig unsicher charakterisieren lässt, werden dem PAYD-Konzept auf **volkswirtschaftlicher** Ebene ausschließlich positive Konsequenzen zugeschrieben: So wird darauf verwiesen, dass die PAYD-Versicherungspreisbildung zur Verringerung privater Pkw-Fahrleistungen und risikoärmerem Fahrverhalten führen sollten. Diese beiden Veränderungen können dann wiederum zu geringeren Treibstoffverbrauchsmengen, CO<sub>2</sub>-Emissionen, Straßeninstandhaltungs- und -ausbaukosten, Verkehrsstauhäufigkeiten/-längen, Unfallzahlen und Aufwendungen für Rettungsdienste sowie für Unfallpersonen- und -sachschäden beitragen (s. etwa *Funderburg et al.* 2003, S. 36;

*Coroama u. Höckl* 2004, S. 2; *Coroama u. Langheinrich* 2005, S. 1; *Litman* 2008a, S. 71 und 2009b, S. 12 u. 16). Allerdings liegen zu diesen Effekten bislang keine systematischen wissenschaftlichen Studien vor, die eine seriöse Quantifizierung der postulierten gesamtwirtschaftlichen PAYD-Wirkungen erlauben. Selbst das Vorzeichen von PAYD-Wohlfahrtseffekten ist keineswegs mit Sicherheit positiv. So lässt sich etwa gegen die vermutete Verringerung der km-Leistung von Pkw durch PAYD anführen, dass sie nicht eintreten wird, weil die Versicherungsersparnis relativ zu den Anschaffungs- und Betriebskosten eines Pkw so gering ausfällt, dass die km-Leistung privater Fahrer von PAYD-Tarifen unbeeinflusst bleibt. Ähnlich kann argumentiert werden, dass über Jahre entwickelte Fahrstile von VN sich nicht innerhalb kurzer Zeit nur aufgrund des Abschlusses einer PAYD-Police gravierend ändern werden.

Angesichts dieser Erkenntnislage ist zu empfehlen, in das gegenwärtig von der *Bundesregierung* finanzierte Programm „Informations- und Kommunikationstechnik für Elektromobilität“ (s. *BMWi* 2010, S. 10-11), Projekte aufzunehmen, in denen Akteure aus unterschiedlichen Industrien (EV, Pkw-H, Mobilfunknetzbetreiber) zusammengeführt werden, um PAYD-Konzepte technisch umzusetzen und um auf Basis praktischer Erfahrungen ihre ökologischen, ökonomischen, rechtlichen sowie gesellschaftlichen Wirkungen umfassend und möglichst in systematisch quantifizierender Weise abzuschätzen.

Wenn sich in diesen Projekten stark positive gesamtwirtschaftliche Effekte von PAYD-Konzepten nachweisen lassen, ist anschließend zu prüfen, inwiefern die **Politik** z.B. durch eine Erweiterung der EU-Richtlinie 2010/40/EU vom 07.07.2010 zur Einführung intelligenter Verkehrssysteme **Verpflichtungen auferlegen** soll (z.B. Einbau PAYD-fähiger OBU in Neuwagen, die in der EU zugelassen werden) oder **Anreize geben** kann, die Angebot und Nachfrage von PAYD-Versicherungen stimulieren. Als Anreize kommen hier z.B. OBU-Nachrüstungsprämien, Versicherungssteuersenkungen für PAYD-Verträge oder Kraftfahrzeugsteuerfestlegungen in Abhängigkeit von der tatsächlich von einem Pkw innerhalb eines definierten Zeitraumes in Deutschland emittierten CO<sub>2</sub>-Menge) in Betracht (vgl. a. *Hagerbaumer* 2004, S. 69; *Kölbl* 2008, S. 12). Ohne derartige **flankierende staatliche Interventionen** ist es auch längerfristig unwahrscheinlich, dass etablierte EV PAYD-Policen für Privatkunden in Deutschland von sich aus als praktisch bedeutsame Angebotsvariante für die Pkw-Haftpflichtversicherung einführen werden.

### Literaturverzeichnis

- Aarts, L., Schagen, I. van:* Driving speed and the risk of road crashes: A review. *Accid. Anal. Prev.* 38, 215-224 (2005)
- Abou-Zeid, M., Ben-Akiva, M.E., Tierney, K.F., Buckeye, K.R., Buxbaum, J.N.:* Minnesota pay-as-you-drive pricing experiment. *J Trans. Res. Board* 2079, 8-14 (2008)
- Bechmann, T.; Fleisch, E.:* Ubiquitous Computing: Wie intelligente Dinge die Assekuranz verändern. *VW* 57, 538-541 (2002)

- Bieber, T., Burkart, A., Ha, S., Kimmeskamp, G.:** Mobile Insurance – Einsatzfelder in Schadenmanagement und Außendienstanbindung. Detecon & Diebold Consultants, Bonn. [http://www.detecon.com/de/publikationen/studien/download.html?unique\\_id=2114](http://www.detecon.com/de/publikationen/studien/download.html?unique_id=2114) (2003), Abruf am 23.11.2010
- BITKOM:** Smartphones erobern den Massenmarkt. [http://www.bitkom.org/themen/54894\\_62420.aspx](http://www.bitkom.org/themen/54894_62420.aspx) (2010), Abruf am 23.11.2010
- Böhm, S.:** Innovationsmarketing für UMTS-Dienstangebote. Gabler, Wiesbaden (2004)
- Bonsall, P., Shires, J., Matthews, B., Maule, J., Beale, J.:** Road user charging – Pricing structures. Final Report for the Department for Transport on PPAD 09/159/002. Institute for Transport Studies, University of Leeds. <http://www.dft.gov.uk/pgr/roads/roadpricing/feasibilitystudy/supplementary/roaduserchargingpricingstruc4009> (2004), Abruf am 23.11.2010
- Brehmer, D.:** Möglichkeiten und Grenzen des Mobile Commerce. Computer und Recht, 25, 12-17 (2009)
- Bundesanstalt für Straßenwesen:** Ermittlung der volkswirtschaftlichen Kosten durch Straßenverkehrsunfälle in Deutschland, Ausführungen zum Berechnungsmodell. Bergisch Gladbach. [http://www.bast.de/cln\\_015/nn\\_622184/sid\\_272F3B28B8544CA68A0B04472F1094EF/DE/Publikationen/Forschung-kompakt/2011-2010/2010-17.html](http://www.bast.de/cln_015/nn_622184/sid_272F3B28B8544CA68A0B04472F1094EF/DE/Publikationen/Forschung-kompakt/2011-2010/2010-17.html) (2010), Abruf 23.11.2010
- Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi):** IKT-Strategie der Bundesregierung „Deutschland Digital 2015“, <http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/Publikationen/Technologie-und-Innovation/ikt-strategie-der-bundesregierung.property=pdf,ereich=bmwi,sprache=de,rwb=true.pdf> (2010), Abruf am 23.11.2010
- Butler, P.:** Why the standard automobile insurance market breaks down in low-income zip codes. Report to the Texas House Committee on Insurance. National Organization for Women, Washington and Texas. <http://www.centspermilenow.org/633b-4522.pdf> (2000), Abruf am 23.11.2010
- Chandrasekar, P.:** Pay As You Drive (PAYD) – New age vehicle insurance based on core telematics foundation. Frost & Sullivan, London. <http://www.frost.com/prod/servlet/market-insight-top.pag?docid=99661873> (2007), Abruf am 23.11.2010
- Ciao:** Frühjahrs-Kurzstudie 2006: So wählen die Autofahrer ihre Kfz-Versicherung aus. deutsche internet versicherung ag, Dortmund. [http://www.deutscheinternetversicherung.de/pdf/studie\\_ciao.pdf](http://www.deutscheinternetversicherung.de/pdf/studie_ciao.pdf) (2006), Abruf am 23.11.2010
- Cirnà, L.:** AssCompact Award 2009: Eigentum- und Haushaltsversicherung. AssCompact 10, 44-47 (2009)
- Coroama, V., Bohn, J., Mattern, F.:** Living in a smart environment – Implications for the coming ubiquitous information society. Proceedings of the International Conference on Systems, Man and Cybernetics 2004, Den Haag, 5633-5638. [http://www.vs.inf.ethz.ch/publ/papers/coroama\\_lse\\_implications\\_2004.pdf](http://www.vs.inf.ethz.ch/publ/papers/coroama_lse_implications_2004.pdf) (2004), Abruf am 23.11.2010
- Coroama, V., Höckl, N.:** Pervasive insurance markets and their consequences. Proceedings of the First International Workshop on Sustainable Pervasive Computing at Pervasive 2004, Wien. [http://www.inf.ethz.ch/vs/publ/papers/coroama\\_sustainable.pdf](http://www.inf.ethz.ch/vs/publ/papers/coroama_sustainable.pdf) (2004), Abruf am 23.11.2010
- Coroama, V., Langheinrich, M.:** The smart tachograph. Video submission abstract. Adjunct Proceedings of UbiComp 2005, Tokyo. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi>

=10.1.1.59.9757&rep=rep1&type=pdf (2005), Abruf am 23.11.2010

**Coroama, V., Langheinrich, M.:** Personalized vehicle insurance rates – A case for client side personalization in ubiquitous computing. Proceedings of the Workshop on Privacy-Enhanced Personalization at CHI, Montréal, 56-59, 2006. [http://www.vs.inf.ethz.ch/publ/papers/coroama-langheinrich\\_2006\\_client-side-pers.pdf](http://www.vs.inf.ethz.ch/publ/papers/coroama-langheinrich_2006_client-side-pers.pdf) (2006), Abruf am 23.11.2010

**Delen, D., Sharda, R., Bessonov, M.:** Identifying significant predictors of injury severity in traffic accidents using a series of artificial neural networks. *Accid. Anal. Prev.* 38, 434-444 (2006)

**Diez, W.:** *Automobil-Marketing*. MI, Landsberg am Lech (2006)

**Edlin, A.:** Per-mile premiums for auto insurance. NBER Working Paper Series, National Bureau of Economic Research, Cambridge. [http://works.bepress.com/cgi/viewcontent.cgi?article=1059&context=aaron\\_edlin](http://works.bepress.com/cgi/viewcontent.cgi?article=1059&context=aaron_edlin) (1998), Abruf am 23.11.2010

**Ehmer, M.:** Mobile Dienste im Auto – Die Perspektive für Automobilhersteller? In: Reichwald, R. (Hrsg.) *Mobile Kommunikation*, 459-472. Gabler, Wiesbaden (2002)

**Europäische Kommission:** Vorschlag der EU – Bordeigenes Notrufsystem (eCall). [http://ec.europa.eu/information\\_society/activities/esafety/doc/comm\\_20090821/citizens\\_sum\\_de.pdf](http://ec.europa.eu/information_society/activities/esafety/doc/comm_20090821/citizens_sum_de.pdf) (2009), Abruf am 23.11.2010

**Europäische Kommission:** Weitere Länder unterstützen den Unfallnotruf „eCall“. [http://ec.europa.eu/news/science/100504\\_de.htm](http://ec.europa.eu/news/science/100504_de.htm) (2010), Abruf am 23.11.2010

**Farny, D.:** *Versicherungsbetriebslehre*. VVW, Karlsruhe (2006)

**Ferguson, S.A., Teoh, E.R., McCarrt, A.T.:** Progress in teenage crash risk during the last decade. *J Safety Res.* 38, 137-145 (2007)

**Filipova, L., Welzel, P.:** Unternehmen und Märkte in einer Welt allgegenwärtiger Computer: Das Beispiel der Kfz-Versicherer. In: Mattern, F. (Hrsg.) *Die Informatisierung des Alltags*, 161-184. Springer, Heidelberg (2007)

**Focus:** Einbau-Systeme: Navigationsspezial. [http://www.focus.de/auto/ratgeber/zubehoer/autonavigation/tid-10238/navigationsspecial-einbau-systeme\\_aid\\_306794.html](http://www.focus.de/auto/ratgeber/zubehoer/autonavigation/tid-10238/navigationsspecial-einbau-systeme_aid_306794.html) (2008), Abruf am 23.11.2010

**Friedrichs-Schmidt, S.:** *Kundenwert aus Sicht von Versicherungsunternehmen*. DUV, Wiesbaden (2006)

**Funderburg, K., Grant, M., Coe, E.:** Changing insurance: One mile at a time. <http://www.contingencies.org/novdec03/changing.pdf> (2003), Abruf am 23.11.2010

**Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft (GdV):** *Statistisches Taschenbuch der Versicherungswirtschaft 2005*. VVW, Karlsruhe. [http://www.gdv.de/Downloads/Jahrbuch/Statistisches\\_Taschenbuch\\_2005.pdf](http://www.gdv.de/Downloads/Jahrbuch/Statistisches_Taschenbuch_2005.pdf) (2005), Abruf am 23.11.2010

**Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft (GdV):** *Statistisches Taschenbuch der Versicherungswirtschaft 2010*. VVW, Karlsruhe. [http://www.etracker.de/lnkcnt.php?et=8xKPB9&url=http://www.gdv.de/Downloads/Broschueren/StatTaschenbuch\\_2010.pdf](http://www.etracker.de/lnkcnt.php?et=8xKPB9&url=http://www.gdv.de/Downloads/Broschueren/StatTaschenbuch_2010.pdf), Abruf am 23.11.2010

**Gesellschaft für Unterhaltungs- und Kommunikationselektronik:** CEMIX: Consumer Electronics Markt Index Q1-Q4/2009. [http://www.gfu.de/srv/easyedit/home/marktzahlen/markt/sl\\_1267095413924/args.link01/de\\_CEMIX\\_Q1\\_Q4%202009.pdf](http://www.gfu.de/srv/easyedit/home/marktzahlen/markt/sl_1267095413924/args.link01/de_CEMIX_Q1_Q4%202009.pdf) (2010), Abruf am 23.11.2010

- Greenberg, A.:** Applying mental accounting concepts in designing pay-per-mile auto insurance products. Proceedings of the Transportation Research Board 85th Annual Meeting, Washington. <http://www.trb-pricing.org/docs/06-2967.pdf> (2006), Abruf am 23.11.2010
- Hagerbaumer, C.:** Drive-by rates: Can pay-as-you-drive insurance attract good risks and gain insurers an environmentally responsible image? *Best's Rev* 1, 68-69 (2004)
- Harrington, W., Parry, I.:** Pay-as-you-drive for car insurance. In: Morgenstern, R., Portney, P. (Hrsg.) *New Approaches on Energy and the Environment: Policy Advice for the President*, 53-56. RFF Press, Washington (2004)
- Ippisch, T., Thiesse, F.:** Das Pay-as-you-drive (PAYD)-Konzept in der Versicherungswirtschaft. *Arbeitsbericht 34*. St. Gallen Mobile and Ubiquitous Computing Lab, Universität St. Gallen. [www.m-lab.ch/docs/WP34\\_Das\\_Pay-as-you-drive\\_\(PAYD\)-Konzept\\_in\\_der\\_Versicherungswirtschaft.pdf](http://www.m-lab.ch/docs/WP34_Das_Pay-as-you-drive_(PAYD)-Konzept_in_der_Versicherungswirtschaft.pdf) (2007), Abruf am 23.11.2010
- Iqbal, M.U., Lim, S.:** A privacy preserving GPS-based pay-as-you-drive insurance scheme. Proceedings of the International Global Navigation Satellite Systems Society – IGNSS Symposium 2006, Surfers Paradise, Australien. <http://www.gmat.Unsw.edu.au/snap/publications/usman&lim2006a.pdf> (2006), Abruf 23.11.2010
- Jandt, S., Schnabel, C.:** Location Based Services im Fokus des Datenschutzes. *K&R* 11, 723-729 (2008)
- Jara, M.K.:** Zielorientierte Neugestaltung des Schadenmanagements in Versicherungsunternehmen. Diss. Universität St. Gallen (2000)
- Jara, M., El Hage, B.:** Schadenmanagement im veränderten Marktumfeld. Institut für Versicherungswirtschaft Universität St. Gallen, St. Gallen, [http://www.ivw.unisg.ch/org/ivw/web.nsf/SysWebRessources/ElSchadenmgt2003/\\$FILE/Schadenmanagement.pdf](http://www.ivw.unisg.ch/org/ivw/web.nsf/SysWebRessources/ElSchadenmgt2003/$FILE/Schadenmanagement.pdf) (2003), Abruf am 23.11.2010
- Käslin, B.:** Potenziale von Ubiquitous Computing in der Versicherungswirtschaft. Institut für Versicherungswirtschaft Universität St. Gallen. <http://www.alexandria.unisg.ch/Publikationen/29387> (2005), Abruf am 23.11.2010
- Kalinowska, D., Kloas, J., Kuhfeld, H., Kunert, U.:** Aktualisierung und Weiterentwicklung der Berechnungsmodelle für die Fahrleistungen von Kraftfahrzeugen und für das Aufkommen und für die Verkehrsleistung im Personenverkehr (MIV). Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Berlin. <http://www.diw.de/documents/dokumentenarchiv/17/44116/ModellaktEndbericht.368122.pdf> (2005), Abruf am 23.11.2010
- Kassem, A., Jabr, R., Salamouni, G., Maalouf, Z.K.:** Vehicle black box system. Proceedings of the 2nd Annual IEEE Systems Conference 2008, Piscataway, 363-368. <http://ieeexplore.ieee.org/iel/4509976/4518971/04519050.pdf?arnumber=4519050> (2008), Abruf am 23.11.2010
- Köhne, T.:** Die Wirkungsversicherung im Privatkundengeschäft. Diss. Universität St. Gallen (1997)
- Köfl, A.:** Nutzungsabhängige Kfz-Versicherung für Privatkunden. 5. BF21-Jahrestagung „Kfz-Versicherung im Fokus“, Köln, 12.-14.02.2008 (2008)
- Kramer, F.:** Passive Sicherheit von Kraftfahrzeugen, 3. Aufl. Vieweg+Teubner, Wiesbaden (2008)
- Kubitzki, J., Janitzek, T.:** Sicherheit und Mobilität älterer Verkehrsteilnehmer. [http://knowledge.allianz.at/nopi\\_downloads/downloads/Allianz-Studie-Sicherheit-und-Mobilitat-aelterer-Verkehrsteilnehmer.pdf](http://knowledge.allianz.at/nopi_downloads/downloads/Allianz-Studie-Sicherheit-und-Mobilitat-aelterer-Verkehrsteilnehmer.pdf) (2009), Abruf am 23.11.2010

- Küfner, R.:** Warum verschenken Versicherer immer noch Geld beim Schadenmanagement? VW 56, 1824-1830 (2001)
- Langheinrich, M.:** Privacy in ubiquitous computing. In: Krumm, J. (Hrsg.) Ubiquitous Computing Fundamentals, 97-108. CRC Press, New York (2010)
- Lee, Y.:** Applications of sensing technologies for the insurance industry. In: Seminar of Advanced Topics (FS 2008): Business Aspects of the Internet of Things, Zürich, Schweiz. [http://www.inf.ethz.ch/personal/cagri.balkesen/pdf/iot\\_seminar\\_2008\\_proceedings.pdf](http://www.inf.ethz.ch/personal/cagri.balkesen/pdf/iot_seminar_2008_proceedings.pdf) (2008), Abruf am 23.11.2010
- Liebwein, P.:** Klassische und moderne Formen der Rückversicherung. VVW, Karlsruhe (2000)
- Litman, T.:** Distance-based vehicle insurance feasibility, costs and benefits: Comprehensive technical report. Victoria Transport Policy Institute. Victoria, [http://www.vtppi.org/dbvi\\_com.pdf](http://www.vtppi.org/dbvi_com.pdf) (2008a), Abruf am 23.11.2010
- Litman, T.:** Pay-as-you-drive pricing in British Columbia. Victoria Transport Policy Institute. Victoria, <http://www.vtppi.org/paydbc.pdf> (2008b), Abruf am 23.11.2010
- Litman, T.:** Pay-as-you-drive pricing for insurance affordability. Victoria Transport Policy Institute. Victoria, [http://vtppi.org/payd\\_aff.pdf](http://vtppi.org/payd_aff.pdf) (2009a), Abruf am 23.11.2010
- Litman, T.:** Distance-based vehicle insurance as a TDM strategy. Victoria Transport Policy Institute. VTPI, Victoria, Kanada. <http://www.islandnet.com/~litman/dbvi.pdf> (2009b), Abruf am 23.11.2010
- Lochmaier, L.:** Auto-Versicherer planen User-Tracking via GPS. Monitor 24(4), 41 (2007)
- Oberholzer, M.:** Strategische Implikation des Ubiquitous Computing für das Nichtleben-Geschäft im Privatkundensegment der Assekuranz. VVW, Karlsruhe (2003a)
- Oberholzer, M.:** Ubiquitous Computing – Neue Strategien im Privatkundengeschäft. Vb 33 (1), 8-11 (2003b)
- OBD-2:** Fahrzeugdiagnose mit OBD-2. <http://www.obd-2.de/techn.html> (2010), Abruf am 23.11.2010
- Ohkubo, M., Suzuki, K., Kinoshita, S.:** RFID privacy issues and technical challenges. Communications of the ACM 48(9), 66-71 (2005)
- O. V.:** Zielgruppe Ökos und Senioren. Zeitschrift für Versicherungswesen, 60, 140 (2009)
- Pickel, M.:** Aktuelle Marktentwicklung – Perspektiven aus Sicht eines Rückversicherers. BusinessForum21, Köln, 10.-11.11.2009 (2009)
- Porsche:** Ausstattung Porsche 911 Carrera 4. <http://www.porsche.com/germany/models/911/911-carrera-4/featuresandspecs/> (2010), Abruf am 23.11.2010
- Progressive:** Use less, pay less: A simple concept that reduces the cost of car insurance now available to Michigan and Oregon drivers, Mayfield Village 2007. <https://newsroom.progressive.com/2007/january/tripsense-mich-ore.aspx> (2007), Abruf am 19.11.2010
- Pulcher, O., Thiele, J.:** Automobilhersteller drängen in den Kfz-Versicherungsmarkt. VW 58, 1692-1697 (2003)
- Puschmann, K.-H.:** Praxis des Versicherungsmarketing, 2. Aufl. VVW, Karlsruhe (2003)
- Radtke, M.:** Grundlagen der Kalkulation von Versicherungsprodukten in der Schaden- und Unfallversicherung. VVW, Karlsruhe (2008)

- Rautmann, N.:** Risikogerechte Prämienkalkulation im Versicherungsunternehmen am Beispiel der industriellen Feuerversicherung. VVW, Karlsruhe (1998)
- Röhl, S.:** Die Versicherung aus dem Mobilfunkshop. ZfV 60, 812-814 (2009)
- Roßnagel, A., Jandt, S., Müller, J., Gutscher, A., Heesen, J.:** Datenschutzfragen mobiler kontextbezogener Systeme. DUV, Wiesbaden (2006)
- Sauer, J., Thiele, J.:** Pay-as-you-drive – Top oder Flop? VW 61, 1153-1155 (2006)
- Schilit, B., Hong, J., Gruteser, M.:** Wireless location privacy protection. Computer 36(12), 135-137 (2003)
- Seat:** Sonderausstattungen und Preise. [http://www.seat.de/modelle\\_/altea-freetrack/preise-und-fakten/sonderausstattungen.html](http://www.seat.de/modelle_/altea-freetrack/preise-und-fakten/sonderausstattungen.html) (2010), Abruf am 23.11.2010
- Slavin, A.:** The thin green line. Best's Rev., 10(1), 78-81 (2009)
- Stolte, P.:** Das Auto im Connected Life. In: Eberspächer, J., Arnold, H., Herrtwich, R. (Hrsg.) Das vernetzte Automobil, 53-64. Hüthig, Heidelberg (2008)
- Thiele, J., Focke, H., Sieg, V.:** „Connected Cars“ bald außer Reichweite? VW 64, 1767-1768 (2009)
- Troncoso, C., Danezis, G., Kosta, E., Preneel, B.:** PriPAYD: Privacy friendly pay-as-you-drive insurance. In: Yu, T. (Hrsg.) Proceedings of the 2007 ACM Workshop on Privacy in Electronic Society, 99-107. ACM, New York (2007)
- Ubbels, B., Knockaert, J.:** Pay as you drive insurance: Issues affecting charge design. Vrije Universiteit Amsterdam. <http://www.transumofootprint.nl/Documentbibliotheek/03%20Projecten/Verzekeren%20per%20kilometer/03%20Output/05%20Rapporten,%20notities,%20verslagen/Rapport%20Pay%20as%20you%20Drive%20Insurance%20Issues%20affecting%20Charge%20Design.pdf> (2006), Abruf am 23.11.2010
- UNIQA:** Kraftfahrzeug Versicherung. [http://www.uniqa.at/uniqa\\_at/cms/privat/vehicle/safe\\_line/index.jsp](http://www.uniqa.at/uniqa_at/cms/privat/vehicle/safe_line/index.jsp) (2010), Abruf am 23.11.2010
- Vickrey, W.:** Automobile accidents, tort law, externalities, and insurance: An economists' critique. Law Contemp. Probl. 33, 464-487 (1968)
- Vidales, P., Stajano, F.:** The sentient car: Context-aware automotive telematics. Proceedings of the 4th International Conference on Ubiquitous Computing, Göteborg, 47-48. <http://ciseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.117.7502&rep=rep1&type=pdf#page=51> (2002), Abruf am 23.11.2010
- Vonk, T., Janse, M., Essen van, H., Dings, J.:** Pay as you drive: Mogelijkheden voor een variabele autoverzekeringspremie in Nederland? TNO Inro rapport 2003-40. Delft: TNO Inro. [http://www.tno.nl/downloads/pay\\_as\\_you\\_drive.pdf](http://www.tno.nl/downloads/pay_as_you_drive.pdf) (2003), Abruf am 23.11.2010
- Wagner, B.:** Pay-as-you-drive: A telematics-based car insurance model. PTV traffic mobility logistic, Karlsruhe. [http://www.ptvag.com/fileadmin/files\\_ptvag.com/download/mobility/PAYD-background\\_paper\\_e.pdf](http://www.ptvag.com/fileadmin/files_ptvag.com/download/mobility/PAYD-background_paper_e.pdf) (2008), Abruf am 23.11.2010
- Welter, A.:** Nutzenabhängige Autoversicherung – Fiktion wird Realität. ZfV 57, 360 (2006)
- YouGov Psychometrics :** Türöffner Kfz-Versicherung, Kundenmonitor Assekuranz 2010, 1. Quartal. <http://www.psychonomics.de/filemanager/download/2299> (2010), Abruf am 23.11.2010
- Zantema, J., Amelsfort van, D.H., Bliemer, M.C.J., Bovy, P.H.L.:** Pay-as-you-drive strategies: Case study of safety and accessibility effects. J Trans. Res. Board 2078, 8-16 (2008)

**Zhang, D., Wang, X., Hackbarth, K.:** OSGi based service infrastructure for context aware automotive telematics. Proceedings of the IEEE Vehicular Technology Conference, Mailand, Italien, 2957-2961. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.5.3276&rep=rep1&type=pdf> (2004), Abruf am 23.11.2010

7. **Torsten J. Gerpott/Sabrina Berg (2012a): Präferenzen für Pay-As-You-Drive-Versicherungsmerkmale bei Privatkunden – Eine conjoint-analytische Untersuchung. In: Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, 64: 456-492.**

### **Zusammenfassung**

Pay-As-You-Drive-(PAYD-)Versicherungen beinhalten die Erfassung, Auswertung und oft über Mobilfunknetze realisierte Übertragung von Fahrdaten für Personenkraftwagen (Pkw), um so das fahrzeugspezifische Unfallrisiko in die Kalkulation von Pkw-Haftpflichtversicherungspreisen einfließen zu lassen. Die PAYD-Grundidee wird zwar seit langem in Wissenschaft und Praxis diskutiert. Dennoch sind Ausführungen zur Gestaltung von PAYD-Angebotsmerkmalen in einer Weise, die deren Nachfragewahrscheinlichkeit bei privaten Versicherungsnehmern (VN) fördert, zumeist vage und ohne empirische Basis. In der vorliegenden Studie wurde deshalb eine Online-Befragung von 517 Pkw-Fahrern in Deutschland durchgeführt, um mit Hilfe der Methode der Limit-Conjoint-Analyse (CA) den Nutzen zu quantifizieren, den VN vier PAYD-Gestaltungsmerkmalen mit insgesamt elf Ausprägungen zuschreiben. Als Gestaltungsmerkmale wurden (1) Bezugsgrößen der Prämienbestimmung, (2) die Art der Fahrdatenübermittlung, (3) die Bündelung von PAYD-Versicherungen mit telematischen Zusatzleistungen und (4) die mögliche Ersparnis gegenüber dem aktuellen Preis der eigenen herkömmlichen Pkw-Versicherung kombiniert. Die mit Abstand stärksten Wirkungen auf die PAYD-Nachfragebereitschaft hatte die Höhe der Prämienersparnis gefolgt von der Verknüpfung von PAYD mit Pkw-bezogenen Zusatzleistungen. Im Gesamtsample präferierten die Teilnehmer im Durchschnitt am stärksten (wenigsten) PAYD-Angebote mit 50% (10%) möglicher Ersparnis, automatischem Notruf bei Unfällen (ohne Zusatzleistungen), Fahrdatenübermittlung am Ende einer Abrechnungsperiode (kontinuierlicher Datenübermittlung während jeder Fahrt) und mit zwei (drei) Prämienbezugsgrößen. Die Befragten konnten drei PAYD-Präferenzsegmenten zugeordnet werden, die sich nicht sehr stark im Hinblick auf ihr sozio-demographisches Profil sowie ihr Fahr- und Versicherungsverhalten unterscheiden. Für Erstversicherer legen die Befunde nahe, PAYD-Angebote zumindest in einer Startphase auf das Segment der VN auszurichten, das an einer automatischen Notruffunktion in ihrem Pkw interessiert ist und PAYD als „Abrundung“ auch nutzen würde, wenn eine Prämienersparnis von nicht mehr als 30% erzielt werden kann.

JEL-Classification: L86 ; L96 ; M31.

**Schlüsselbegriffe:** Erstversicherer; Kundenpräferenzen; Leistungsnutzenwahrnehmungen; Limit-Conjoint Analyse; Pay-As-You-Drive; Pkw-Versicherungen; Privatkunden; telematische Zusatzleistungen; Versicherungsprämienkalkulation.

### **Summary**

Pay-As-You-Drive (PAYD) insurance concepts entail the collection, the analysis, and frequently the mobile radio-network based transmission of trip and car data in order to take vehicle-specific accident risks into account when deriving car liability insurance rates. The basic notions of PAYD have been discussed by scholars and practitioners for many years. Nevertheless, most literature lacks an empirical foundation and remains vague in delineating the design of PAYD offering features which may enhance the propensity of individuals to accept such offerings. Therefore, an online-survey of 517 German-speaking car drivers was conduct-

ed to estimate via limit-conjoint analysis utilities which insurees ascribe to four selected PAYD design features with a total of eleven attribute levels. PAYD attributes included were (1) data categories used in computing insurance rates, (2) mode of trip data transmission, (3) bundling of PAYD with supplementary telematic services, and (4) potential savings compared to one's current car insurance rate. Savings prospects had by far the strongest effect on PAYD preferences followed by PAYD bundling with telematic services. At the aggregate sample level, participants favoured most (least) PAYD offerings with 50% (10%) potential savings, automatic emergency call in case of an accident (without supplementary services), car data transfer at the end of an accounting period (real-time data transmission while driving) and with two (three) driving characteristics used to calculate individual insurance rates. Three PAYD preference clusters emerged among respondents. These segments did not differ considerably in terms of their socio-demographical profiles, their driving and their car insurance habits. The results suggest that insurers may be well advised to initially tailor PAYD offers to a segment of insurees who are mainly interested in an automatic car emergency call system, but who are inclined also to subscribe to a PAYD offer as an "add-on" even if it entails savings of not more than 30% compared to one's current car insurance rate

**Keywords:** Car liability insurance; customer preferences; insurance rate calculation; limit conjoint analysis; Pay-As-You-Drive; residential insurees; supplementary telematic services; utility perceptions.

## 7.1 Einleitung

Die Versicherung von Kraftfahrzeugen (Kfz) ist für Erstversicherer (EV) in Deutschland mit einem Haftpflicht- und Kaskoprämienvolumen, das sich im Jahr 2009 auf 20,1 Mrd. Euro für 41,3 Mio. Personenkraftwagen (Pkw) belief und einen Prämienanteil von 36,6% innerhalb des Bereichs der Schaden- und Unfallversicherung aufwies<sup>13</sup> *per se* ein wirtschaftlich höchst bedeutsames Geschäftsfeld. Darüber hinaus gilt die Kfz-Versicherung als Türöffner für den Absatz weiterer Versicherungsprodukte.<sup>14</sup>

In diesem Geschäftsfeld hatten EV in Deutschland in den letzten Jahren einen merklichen Umsatzrückgang (2,4 Mrd. Euro im Vergleich der Jahre 2009 und 2004) verbunden mit einem Absinken der Durchschnittsprämie pro Pkw von 565 Euro im Jahr 2004 auf 483 Euro im Jahr 2009 (= -14,5%) bei im gleichen Zeitraum etwa unveränderten Schadenkosten von jährlich 19,4 Mrd. Euro hinzunehmen.<sup>15</sup> Folglich steht die Profitabilität von EV im Kfz-Versicherungsgeschäft unter Druck. Für diese Unternehmen ist es deshalb betriebswirtschaftlich kaum vertretbar, Kunden primär über (weitere) Prämienenkungen zu gewinnen beziehungsweise zu binden, wenn Effizienzsteigerungspotenziale weitgehend ausgeschöpft sind.

In einer solchen Situation kann für EV ein Weg zur Erfolgsverbesserung im Pkw-Versicherungsmarkt darin bestehen, sich im Wettbewerb durch konsequent an Kundenbedürfnissen orientierten Versicherungsangeboten zu differenzieren, die geeignet sind, das Neu- und Bestandskundengeschäft zu stärken sowie gleichzeitig die Schadenkosten zu senken.

---

<sup>13</sup> Vgl. *Gesamtverband der deutschen Versicherungswirtschaft GdV* (2010), S. 1, 4, 48 u. 87.

<sup>14</sup> Vgl. *Eling/Luhnen* (2010), S. 508; *YouGov Psychonomics* (2010).

<sup>15</sup> Vgl. *GdV* (2005), S. 46; *GdV* (2010), S. 49.

Eine Kfz-Versicherungsvariation, die seit längerem diskutiert wird, aber in Deutschland noch nicht breit eingeführt wurde, ist „Pay-As-You-Drive“ (PAYD<sup>16</sup>). Im Gegensatz zur aktuell in Deutschland primär verwendeten Berechnung der Kfz-Versicherungsprämien anhand einer Kombination von objektiv messbaren Informationen zu Fahrzeugmerkmalen (zum Beispiel Fahrzeugalter, -hersteller), Pkw-Zulassungsart/-ort und vom VN gemachten, oft schwer kontrollierbaren Angaben zur erwarteten Kilometer (km) -Leistung pro Jahr sowie zu sozio-demographischen Merkmalen der eigenen Person und/oder weiterer Pkw-Fahrer (etwa Alter, Geschlecht, Beruf), berücksichtigt PAYD das spezifische Unfallrisiko eines bestimmten Pkw bei der Prämienberechnung. PAYD bezieht als Faktoren, welche direkt das Unfallrisiko beeinflussen, tatsächliche Fahrverhaltens- und -situationsmerkmale (zum Beispiel Ist-km-Leistung p.a., technischer Ist-Zustand des Pkw, Geschwindigkeit, gefahrener Streckentyp, Bremsverhalten, Wetter) als Kalkulationselemente ein. Kostenseitig sowie technisch ermöglicht werden diese Ansätze einmal durch einen erheblichen Preisverfall bei für PAYD benötigten Sensorsystemen für Pkw, bei in Pkw fest eingebauten oder in Mobilfunktelefone integrierten Geräten, die das satellitenbasierte „Global Positioning System“ (GPS) zur Standortbestimmung und Navigation von Fahrzeugen/Personen nutzen, sowie eine flächendeckende Verfügbarkeit von Mobilfunknetzen, über die PAYD-Daten an fahrzeugexterne Auswertungsstellen übertragen werden können.

PAYD-Versicherungstarifen wird attestiert, die unzureichende Unfallprognosegüte traditioneller Prämienkalkulationen zu überwinden. Sie führen durch eine gezielte Risikoselektion dazu, dass „gute“ Fahrer nicht länger risikoreicherer Fahrverhalten „schlechter“ Fahrer durch relativ zu ihrem individuellen Risiko unangemessen hohe Prämien subventionieren. PAYD beinhaltet für VN ökonomische Anreize in Form von geringeren, aber für EV profitablen Prämien durch moderates/angepasstes Fahrverhalten die individuelle Risikoexposition zu verringern und so zu einer Senkung der Schadenhäufigkeit und -höhe beizutragen.<sup>17</sup>

Obwohl PAYD-Konzepte bereits seit den 1990er Jahren im Schrifttum diskutiert werden und inzwischen mehr als 30 PAYD-Pilotprojekte durchgeführt wurden, existieren sowohl in der deutsch- oder englischsprachigen wirtschaftswissenschaftlichen Literatur im Allgemeinen als auch in der versicherungswirtschaftlichen Forschung im Speziellen<sup>18</sup> keine wissenschaftlichen Qualitätsstandards genügenden empirischen Studien, die für größere Stichproben von Privatkunden<sup>19</sup> die Bewertung verschiedener Varianten von PAYD-Angeboten differenziert unter-

---

<sup>16</sup> PAYD wird in der Literatur uneinheitlich als Oberbegriff für eine Vielzahl von Kfz-Versicherungsvarianten verwendet. Hier werden als PAYD-Ansätze nur jene Optionen betrachtet, die zur Prämienberechnung über die reine km-Leistung hinausgehende Fahrdaten einbeziehen. Zu primär an der km-Leistung orientierten Konzepten wie „Pay-at-the-Pump“ oder „Mileage Rate Factors“ s. *Litman* (2009).

<sup>17</sup> Vgl. *Oberholzer* (2003a), S. 431-432; *Lee* (2008), S. 1.

<sup>18</sup> Vgl. z.B. *Wagner et al.* (2001); *Oberholzer* (2003b); *Käslin* (2005); *Welter* (2006); *Röhl* (2009); *Filipova-Neumann/Welzel* (2010); *Gerpott/Berg* (2011).

<sup>19</sup> Die vorliegende Untersuchung betrachtet ausschließlich Privatkunden. Zur Abgrenzung dieser von anderen Kundengruppen auf Versicherungsmärkten s. *Köhne* (1997), S. 54-56.

suchen.<sup>20</sup> Es mangelt also an wissenschaftlichen Erkenntnissen, die für eine Kundenpräferenzen berücksichtigende PAYD-Gestaltung herangezogen werden können.

Die vorliegende Untersuchung trägt zur Schließung dieser Forschungslücke bei. Hierzu erläutert *Kapitel 2* PAYD-Ansätze und konkretisiert sie im Hinblick auf verschiedene Ausgestaltungsvarianten, aus denen sich die eigenen Untersuchungshypothesen und -fragen ergeben. In *Kapitel 3* wird dargestellt, wie mit Hilfe des Limit-Conjoint-Analyseverfahrens in unserer Studie PAYD-Präferenzinformationen<sup>21</sup> von Pkw-VN gewonnen wurden. Außerdem wird die untersuchte Stichprobe beschrieben. *Kapitel 4* präsentiert die conjoint-analytischen empirischen Befunde sowie auf diesen aufbauenden Auswertungen zur Identifikation und Charakterisierung von Kundensegmenten mit unterschiedlichen PAYD-Präferenzen. *Kapitel 5* diskutiert praktische Implikationen unserer Befunde für EV und gibt Hinweise für die weitere Forschung.

## 7.2 PAYD-Gestaltungsdimensionen und Forschungshypothesen/-fragen

Jenseits der Grundidee von PAYD-Konzepten kann man eine Vielzahl von Varianten dieses Typs von Pkw-Versicherungen unterscheiden. Ohne Anspruch auf Vollständigkeit werden deshalb im Folgenden mögliche PAYD-Angebotstypen anhand von vier Gestaltungsdimensionen diskutiert, denen in der Literatur hohe Bedeutungen als Einflussfaktoren des wahrgenommenen Nutzens von PAYD aus Kundensicht eingeräumt werden.<sup>22</sup>

### 7.2.1 Bezugsgrößen der Prämienbestimmung

Ein Grundmerkmal von PAYD besteht darin, dass von einer On-Board-Unit (OBU), die fest im Pkw eingebaut sein oder mobil mitgeführt werden kann, über Sensoren und das GPS gewonnene Daten zu Fahrverhaltens- und -situationsvariablen verarbeitet werden, um Versicherungsprämien zu kalkulieren. Bei *Fahrverhaltensvariablen* geht es um objektive technische Informationen zur Beschreibung der Fahrweise eines Pkw (zum Beispiel km-Leistung, mittlere Geschwindigkeit, Bremsintensität).<sup>23</sup> *Fahrsituationsvariablen* heben auf Umfeldmerkmale bei Pkw-Bewegungen (zum Beispiel Sicht-/Lichtverhältnisse, Straßentyp, Verkehrsdichte) oder Eigenschaften des Fahrzeugs selbst (zum Beispiel Reifendruck, Verfügbarkeit von Fahrassistenzsystemen) ab. Aus theoretischer Sicht sollten nur solche Faktoren gemessen und in die PAYD-Prämienbestimmung einbezogen werden, für die empirisch belegt ist, dass sie mit dem individuellen Unfallrisiko eines Pkw und der damit verbundenen Unfallschadenhöhe stark korrelieren.<sup>24</sup>

---

<sup>20</sup> S. als Negativbeispiel *Deutsche Telekom* (2010), S. 44.

<sup>21</sup> Die Begriffe „Präferenz(en)“ und „Nutzen“ werden in der Conjoint-Analyseliteratur synonym zur Kennzeichnung angebotsbezogener subjektiver Attraktivitätsbewertungen verwendet. Diesem Vorgehen wird auch hier gefolgt.

<sup>22</sup> Vgl. *Wagner et al.* (2001), S. 408; *Oberholzer* (2003a), S. 144 u. 434; *Lindner* (2004), S. 8; *Zantema et al.* (2008), S. 9; *VHV Versicherungen* (2010), S. 6.

<sup>23</sup> Vgl. *Oberholzer* (2003a), S. 434; *Zantema et al.* (2008), S. 9.

<sup>24</sup> Vgl. *Herrtwich* (2003), S. 71; *Oberholzer* (2003a), S. 9 u. 434; *Zhang et al.* (2004), S. 2957.

Bei der Auswahl von Fahrverhaltens- und -situationsvariablen, die in die Prämienkalkulation einfließen sollen, ist zwischen dem Anspruch auf Vollständigkeit zur Erhöhung der Risiko- adäquanz einerseits und der Durchschaubarkeit von Zusammenhängen zwischen dem Umgang mit einem Pkw und der daraus resultierenden Prämienhöhe für VN andererseits abzuwägen.<sup>25</sup> Darüber hinaus sollten die Variablen in ihren Ausprägungen technisch mit geringen Kosten erfassbar und für VN leicht zu erkennen sowie durch bestimmte Fahrverhaltensweisen gezielt beeinflussbar sein.

Gemessen am Einbezug in praktischen PAYD-Pilotversuchen sowie an der Häufigkeit der Nennung im Schrifttum sind die mit einem Pkw erbrachte km-Leistung, die genutzte Streckenart (zum Beispiel Stadt- versus Landstraße versus Autobahn) und die zeitliche Lage der Fahrzeiten (zum Beispiel Hauptverkehrs- versus Nachtzeiten) die drei Bezugsgrößen, die am ehesten für PAYD-Varianten in Betracht kommen.<sup>26</sup> Diese drei Größen wurden deshalb auch in der eigenen Untersuchung betrachtet.<sup>27</sup>

### 7.2.2 Fahrdatenübermittlung

Damit Fahrverhaltens- und -situationsvariablen als Bezugsgrößen zur PAYD-Prämienkalkulation herangezogen werden können, sind sie ohne oder mit Speicherung der Rohdaten zu analysieren. Für diese Auswertung gibt es zahlreiche Optionen. Hierbei stellen Systeme, welche Messwerte komplett und kontinuierlich in Echtzeit per Funknetz von der OBU zu einer Pkw-externen Einrichtung übertragen, die dann die Aggregation und Transformation in Versicherungsprämien übernimmt, den durch hohe Datenübertragungsmengen, -häufigkeiten und -automatisierung gekennzeichneten einen Pol der Gestaltungsmöglichkeiten dar. Er kann kurz als Fahrdatenübermittlung in Echtzeit charakterisiert werden. Demgegenüber wird der andere Pol durch Systeme definiert, bei denen die Fahrdaten in geringerem Umfang direkt in der OBU zur Prämienbestimmung verarbeitet werden und dann nur diese Kalkulationsergebnisse am Ende eines Abrechnungszeitraums automatisch durch die OBU per Funk oder manuell durch den VN (zum Beispiel durch Eingabe des Resultats in einem Portal des EV oder Versand eines Datenträgers an diesen) an den EV weitergegeben werden. Eine laufende Fahrdatenübermittlung erfolgt hier also nicht, so dass diese Art von PAYD-Angeboten auch als „Offline“-Systeme bezeichnet werden.<sup>28</sup>

PAYD-Angebote, die eine Echtzeit-Fahrdatenübermittlung vorsehen, haben u.a. den Vorteil, dass im Fall einer Beschädigung eines Pkw durch einen Unfall, versicherungsrelevante Informationen weniger leicht verloren gehen und Algorithmen zur Prämienberechnung modifi-

---

<sup>25</sup> Vgl. *Gerpott/Berg* (2011).

<sup>26</sup> Vgl. *Wagner et al.* (2001), S. 406-408; *Oberholzer* (2003a), S. 8-13; *Wagner* (2008), S. 4-5.

<sup>27</sup> Die km-Leistung wurde in Feldversuchen von *Airmax*, *Ayreh*, *Progressive*, *Real Insurance* und *Uniqua* als zu messende PAYD-Bezugsgrößen herangezogen. Die Streckenart wurde in Pilotprojekten der EV *DBV Winterthur*, *Liberty Mutual*, *Norwich Union* und *Progressive* berücksichtigt. Die Lage der Fahrzeiten ging als Bezugsgröße in Tests von *DBV Winterthur*, *Norwich Union*, *PayGo Systems*, *Progressive* und *Zürich* ein. Vgl. zu diesen Projekten *Gerpott/Berg* (2011).

<sup>28</sup> Vgl. *Iqbal/Lim* (2006), S. 5-6; *Troncoso et al.* (2007), S. 102-105; *Lee* (2008), S. 13.

ziert werden können, ohne dass diese Änderungen auch an die OBU übermittelt werden müssen. Umgekehrt zeichnen sich Offline-Varianten von PAYD durch geringeren Datentransportaufwand und dadurch aus, dass VN weniger befürchten müssen, dass ihr Fahrverhalten oder andere Aspekte ihrer Privatsphäre in ungewolltem Ausmaß für den eigenen EV erkennbar sind oder über die Prämienkalkulation hinaus für andere Zwecke ausgewertet/verwendet werden. Bei Offline-Systemen können auch bei einer Datenweitergabe an den EV Algorithmen zur Prämienkalkulation nicht in gleichem Ausmaß geändert werden wie bei Echtzeit-Lösungen, weil bei ersteren die Ausprägungen der erfassten Variablen nicht für jede Fahrt sofort übermittelt, sondern nur zusammengefasst in der OBU gespeichert und später weitergegeben werden.

Weil bislang nicht bekannt ist, wie die Vor- beziehungsweise Nachteile unterschiedlicher PAYD-Fahrdatenübermittlung von VN gewichtet werden und damit deren Präferenzen für PAYD-Varianten beeinflussen, erscheint es sinnvoll, dieses Merkmal mit den Extremausprägungen „Echtzeit“ einer- und „Offline“ andererseits hinsichtlich seiner Effekte auf die PAYD-Nachfragebereitschaft von privaten VN zu untersuchen.

### 7.2.3 Zusatzleistungen

Da etliche Bezugsgrößen zur PAYD-Prämienbestimmung wie die gefahrene Streckenart oder die Einhaltung von Geschwindigkeitsbegrenzungen Angaben zum aktuellen Standort von Pkw voraussetzen, nutzen die meisten PAYD-Systeme entsprechende Informationen, die sie entweder über das GPS oder über Mobilfunknetze beziehen. Solche Standortdaten können über PAYD-Zwecke hinaus für Zusatzleistungen wie die Benennung von bestimmten Objektkategorien in einem definierten Umkreis des Fahrzeugs (zum Beispiel Restaurants, Sport-/Einkaufsstätten, Sehenswürdigkeiten) verwendet werden. In ähnlicher Weise lassen sich auch von PAYD-Systemen gesammelte Fahrverhaltens-/situationsdaten einsetzen, um Dienste wie die Übermittlung von Fahrzeugfehlfunktionen an Werkstätten zur Instandhaltungsvorbereitung zu ermöglichen, die über PAYD hinausgehen.<sup>29</sup>

Solche Zusatzleistungen stiften primär dann einen über Dienste, die auch über andere Endgeräte mit Mobilfunkkonnektivität (zum Beispiel Smartphones, Tablets) realisiert werden können, hinausgehenden Zusatznutzen, wenn sie Standortdaten mit anderen Fahrinformationen, die über im Pkw integrierte Sensoren erhoben werden, zusammenführen. Beispiele für entsprechende Dienste, die auf PAYD-Technik aufbauen, sind das automatische Absetzen eines Notrufs an eine Rettungszentrale bei einem Unfall oder das Verfolgen des Standorts eines Fahrzeugs nach dessen Diebstahl. Die Verarbeitung standortbezogener Daten für PAYD-Zusatzdienste kann gemäß den Vorschriften des Bundesdatenschutz- und des Telekommunikationsgesetzes nicht ohne explizite Einwilligung des Fahrers erfolgen. Deshalb muss VN

---

<sup>29</sup> Vgl. *Bechmann/Fleisch* (2002), S. 540; *Ehmer* (2002), S. 469-470; *Herrtwich* (2003), S. 73f.; *Bauer et al.* (2008b), S. 187-188; *Zauner et al.* (2009,) S. 130-131.

bei diesen Diensten schon allein aus rechtlichen Gründen immer auch die Möglichkeit angeboten werden, eine PAYD-Variante ohne Zusatzleistungen mit Standortbezug nachzufragen.

Empirische Studien zu Kundenpräferenzen für standortbezogene Mobilfunkdienste sowohl ohne als auch mit engem Pkw-Bezug<sup>30</sup> sprechen insgesamt dafür, dass eine Notruffunktionalität als sinnvolle Zusatzleistung einer PAYD-Versicherung angesehen werden dürfte. Hingegen liegen unseres Erachtens keine Erkenntnisse dazu vor, inwieweit die Zusatzleistung einer Fahrzeuglokalisierung bei Diebstahl den Kundenbedürfnissen entspricht. Angesichts dieses Erkenntnisdefizits wurde das PAYD-Merkmal Zusatzleistungen mit den Ausprägungen „Notruf“, „Fahrzeuglokalisierung“ und „keine“ (Leistungen) in die eigene Untersuchung einbezogen.

#### 7.2.4 Ersparnis

Generell zeigen Befragungen, dass die Prämienhöhe einer Pkw-Versicherung von VN als das wichtigste Kriterium bei der Auswahl von herkömmlichen Kfz-Versicherungen eingestuft wird.<sup>31</sup> Speziell bei PAYD-Angeboten ist ein wesentliches kommerzielles Merkmal dieser Konzepte, dass VN durch Veränderung ihres Fahrverhaltens in Richtung auf eine geringere Risikoexposition eine Reduktion ihres bisherigen Pkw-Versicherungspreises erzielen können.<sup>32</sup> In PAYD-Pilotprojekten von *Progressive*, *WGV* und *ACE Lenkrad* wurde entsprechend betont, dass VN im Durchschnitt 25%–30% und in Extremfällen bis zu 60% Reduktion gegenüber ihrer bisherigen Prämie durch einen Wechsel zu PAYD-Varianten und entsprechendes Fahrverhalten erzielen können. In einer älteren, methodisch wenig transparenten Beraterstudie wird erwähnt, dass die Mehrheit der befragten VN ab einer Ersparnis von 35% gegenüber ihrer zuvor gezahlten Prämie zu einem PAYD-Angebot wechseln würde.<sup>33</sup>

Hinsichtlich der PAYD-Preisgestaltung ist zwar evident, dass mit zunehmenden Ersparnispotenzialen relativ zu herkömmlichen Pkw-Versicherungen die Bereitschaft von VN, zu PAYD-Angeboten zu wechseln, ebenfalls steigen dürfte. Nicht einfach zu beantworten ist dagegen die Frage, mit welchem Gewicht das PAYD-Merkmal der Ersparnishöhe gegenüber den übrigen, zuvor diskutierten PAYD-Charakteristika Kundenpräferenzen im Hinblick auf PAYD-Angebotsalternativen beeinflusst. Deshalb wurde das Merkmal der möglichen Ersparnis durch PAYD relativ zur bisherigen Pkw-Versicherungsprämie in drei Abstufungen in der eigenen Erhebung berücksichtigt.

#### 7.2.5 Forschungshypothesen und -fragen

Die Ausführungen in *Kapitel 2.1–2.4* verdeutlichen, dass es aufgrund fehlender einschlägiger empirischer Befunde oder zwingender konzeptioneller Argumente kaum möglich ist, fundier-

---

<sup>30</sup> Vgl. Kölmel/Wirsing (2002); Fritsch/Muntermann (2005); Bauer et al. (2007, 2008a, 2008b); Aloudat/Michael (2011).

<sup>31</sup> Vgl. Deutsche Internet Versicherung (2008); Rother (2009), S. 783; VHV Versicherungen (2010), S. 5.

<sup>32</sup> Vgl. Bechmann/Fleisch (2002), S. 540; Wagner (2008), S. 4; Weyer (2009), S. 80.

<sup>33</sup> Vgl. McKinsey (2000), S. 45.

te Hypothesen zu Präferenzen von VN hinsichtlich der Ausprägungen der diskutierten vier Merkmale von PAYD-Angeboten sowie ihrer jeweiligen relativen Einflüsse auf das Zustandekommen von Einschätzungen der subjektiven Attraktivität von PAYD-Gestaltungsalternativen abzuleiten. Eine Ausnahme stellt lediglich das PAYD-Merkmal „Ersparnisse“ dar. Hier ist zum einen, ausgehend von der Erkenntnis, dass VN bei standardisierten Leistungen wie Pkw-Versicherungen eine Minimierung ihrer „finanziellen Opfer“ anstreben, zu vermuten, dass mit zunehmender Ersparnis auch die PAYD-Nachfragebereitschaft steigt. Zum anderen sprechen neben den oben angeführten Befragungen von VN verschiedene Studien zu neuartigen mobilfunkbasierten Datendiensten dafür, dass die Preishöhe den höchsten Beitrag zur Erklärung von Kundenpräferenzen für solche Dienste leisten dürfte.<sup>34</sup> Überträgt man diese Ergebnisse auf PAYD, so ergeben sich die folgenden zwei Hypothesen (H):

H<sub>1</sub>: Mit zunehmender Ersparnis, die ein VN durch PAYD gegenüber der bisherigen eigenen Pkw-Versicherungsprämie erzielen kann, steigt die Bereitschaft, ein PAYD-Angebot zu nutzen.

H<sub>2</sub>: Das PAYD-Merkmal Ersparnis gegenüber der aktuellen Prämie beeinflusst die Bereitschaft von VN, ein PAYD-Angebot zu nutzen, stärker als jeweils die Merkmale Bezugsgrößen der Prämienbestimmung, Fahrdatenübermittlung und Zusatzleistungen.

Da für die übrigen drei erörterten PAYD-Merkmalausprägungen und -Merkmale keine entsprechenden Hypothesen begründbar sind, adressieren wir folgende Forschungsfragen (F):

F<sub>1</sub>: Wie beeinflussen die Ausprägungen der Merkmale Bezugsgrößen der Prämienbestimmung, Fahrdatenübermittlung und Zusatzleistungen die Bereitschaft von VN, ein PAYD-Angebot zu nutzen?

F<sub>2</sub>: Mit welchem relativen Gewicht wirken sich die Merkmale Bezugsgrößen der Prämienbestimmung, Fahrdatenübermittlung und Zusatzleistungen auf die Bereitschaft von VN, ein PAYD-Angebot zu nutzen, aus?

Die zuvor formulierten Hypothesen und Fragen implizieren, dass sich die Präferenzen verschiedener VN im Hinblick auf die Gestaltung von PAYD-Angeboten stark ähneln. Frühere Studien zur Bewertung innovativer Datendienste auf Basis von Mobilfunknetzen<sup>35</sup> sprechen jedoch dafür, dass sich bei solchen Diensten typischerweise mehrere Kundensegmente identifizieren lassen, die in sich bezüglich ihrer Präferenzen homogen sind, zwischen denen aber deutliche Präferenzdivergenzen bestehen. Speziell für PAYD wurden allerdings die Existenz solcher Nutzersegmente und deren Unterschiedlichkeit in den Ausprägungen objektiv bestimmbarer sozio-demographischer und fahrveraltensbezogener Merkmale sowie subjektiver Pkw-versicherungsbezogener Einstellungen unseres Erachtens empirisch noch nicht erkundet.

---

<sup>34</sup> Vgl. *Wirtz et al.* (2003); *Kim* (2005); *Nam et al.* (2006 u. 2008); *Bauer et al.* (2007); *Choi et al.* (2008).

<sup>35</sup> Vgl. *Fritsch/Muntermann* (2005); *Köhne et al.* (2005); *Bauer et al.* (2007); *Xu/Yuan* (2009); *Gerpott* (2010b).

Die Identifikation und Profilierung der Nachfragersegmente ist nicht nur *per se* wissenschaftlich interessant. Sie haben vielmehr auch praktische Relevanz, da so die Basis für eine PAYD-Variantendifferenzierung für unterschiedliche Zielkundengruppen geschaffen werden kann. Deshalb werden mit der eigenen Untersuchung Erkenntnisse zur Beantwortung der folgenden zwei Forschungsfragen angestrebt:

- F<sub>3</sub>: Inwiefern lassen sich verschiedene Segmente von VN ermitteln, die sich hinsichtlich ihrer PAYD-Gestaltungspräferenzen unterscheiden?
- F<sub>4</sub>: Wie unterscheiden sich VN mit abweichenden PAYD-Gestaltungspräferenzen im Hinblick auf objektive sozio-demographische und Pkw-versicherungs- sowie -fahrverhaltensbezogene Variablen und subjektive Pkw-versicherungsbezogene Einstellungen?

### 7.3 Methodische Eckpunkte der empirischen Erhebung

#### 7.3.1 Conjoint-analytischer Ansatz

Zur Ermittlung von geäußerten Kundenpräferenzen im Hinblick auf verschiedene Angebotsmerkmale im Rahmen von Befragungen stehen zahlreiche Verfahren zur Verfügung, die zumeist in kompositionelle und dekompositionelle Ansätze gegliedert werden.<sup>36</sup> Bei kompositionellen Erhebungen geben Kunden direkt Bewertungen für einzelne Eigenschaftsausprägungen eines Angebots ab. Bei dekompositionellen beurteilen Kunden verschiedene Produkte jeweils als Ganzes; aus diesen Aussagen werden mittels statistischer Verfahren Rückschlüsse auf den Nutzen, den einzelne Angebotsmerkmale bzw. -merkmalsausprägungen für einen Kunden stiften, abgeleitet. In der vorliegenden Arbeit wurde zur Präferenzmessung mit der traditionellen Conjoint-Analyse (CA) ein dekompositioneller Ansatz gewählt, weil er gegenüber direkten Eigenschaftsbeurteilungen „verschiedene Vorteile im Hinblick auf die Validität“<sup>37</sup> aufweist.

Die Grundidee der traditionellen CA besteht darin, (potenzielle) Kunden aufzufordern, verschiedene multiattributive Angebotsbeschreibungen (= Conjoints, Stimuli), die jeweils Kombinationen von Ausprägungen der ausgewählten Leistungsmerkmale umfassen, nach ihrer subjektiven Attraktivität oder Kaufwahrscheinlichkeit auf einer Einstufungsskala zu beurteilen oder in eine Rangreihe zu bringen.<sup>38</sup> Die ganzheitlich zustande kommenden Einstufungen oder Rangplätze der Stimuli werden dann pro Teilnehmer zumeist regressionsanalytisch und additiv anhand der in den Conjoints enthaltenen Merkmalsausprägungen erklärt. Dabei um-

---

<sup>36</sup> Vgl. beispielsweise *Sattler* (2006), S. 156.

<sup>37</sup> *Sattler* (2006), S. 170.

<sup>38</sup> Vgl. grundlegend *Green/Rao* (1971); *Green/Srinivasan* (1990). Innerhalb der Verfahrensgruppe der CA gibt es neben der traditionellen CA noch die „Choice Based“ CA (CBCA) und die hierarchische CA (HCA). CBCA und HCA haben sich bislang aber gegenüber traditionellen CA nicht als eindeutig vorzuziehenswert erwiesen; vgl. *Sattler* (2006), S. 169-170. Deshalb ist ein Rückgriff auf ein Verfahren der traditionellen CA zur Untersuchung von PAYD-Gestaltungspräferenzen bei VN vertretbar.

fasst die traditionelle CA-Methodik standardmäßig vier Schritte, deren Umsetzung in der eigenen Erhebung nachfolgend erläutert wird.<sup>39</sup>

In einem *ersten Schritt* wurden PAYD-Gestaltungsmerkmale und ihre Ausprägungen festgelegt, von denen vermutet wurde, dass sie wesentlich für die Nutzenbeurteilung von PAYD-Angeboten durch VN sind und damit deren Nachfrageentscheidungen beeinflussen. Die Auswahl der vier in *Kapitel 2.1–2.4* diskutierten Merkmale sowie ihrer Ausprägungen, die in *Tabelle 1* ausgewiesen sind, erfolgte aufgrund von Interviews mit 10 Pkw-Versicherungsexperten von in Deutschland agierenden EV, von zwei Fokusgruppenrunden mit insgesamt 12 VN und einer Auswertung veröffentlichter schriftlicher Informationen zu PAYD-Pilotprojekten. Die Beschränkung auf lediglich vier Merkmale erklärt sich aus dem Bemühen, einer kognitiven Überforderung der Befragten bei der Bewertung von PAYD-Angebotsvarianten, die aus einer sehr langen Beschreibung jeder Variante und einer großen Zahl von Stimuli resultieren kann, entgegenzuwirken. Durch den gleichzeitigen Einbezug eines PAYD-Preisaspektes (s. Merkmal IV in *Tabelle 1*) und von drei funktionalen PAYD-Eigenschaften lassen sich die Bewertungen der VN mit *Diller* (2008, S. 149) auch als Preiswürdigkeitsurteile, die

**Tabelle 1: Merkmale und Ausprägungen der PAYD-Angebotsalternativen**

Merkmale	Ausprägungen	Beschreibungen
I. Bezugsgrößen der Prämienbestimmung	1. Gefahrene Kilometer 2. [1] + Streckenart <sup>a</sup> 3. [2] + Lage der Fahrzeiten	Die Prämienbestimmungsgrößen geben an, von welchen Faktoren die Prämienhöhe abhängt.
II. Fahrdatenübermittlung	1. Echtzeit <sup>b</sup> 2. Offline <sup>c</sup>	Die Fahrdatenübermittlung unterscheidet, welche Methoden der Datenübermittlung eingesetzt werden.
III. Zusatzleistungen	1. Notruf 2. Fahrzeuglokalisierung <sup>d</sup> 3. Keine	Zusätzliche mobile Dienste sind jene Services, die durch den Einbau einer OBU technisch ermöglicht und genutzt werden können.
IV. Ersparnis <sup>e</sup>	1. 10% 2. 30% 3. 50%	Die Ersparnis ist der in Prozent ausgedrückte Betrag, den Versicherte durch eine PAYD-Variante gegenüber ihrer heutigen Versicherungsprämie bei entsprechendem Fahrverhalten einsparen können.

a) Die Bezugsgröße Streckenart wurde wie folgt erläutert: „z.B. Stadtverkehr, Autobahn etc.“.

b) Kontinuierliche Fahrdatenübermittlung während der Fahrt. Auch ein Bündelangebot der Zusatzleistungen Notruf und Fahrzeuglokalisierung ist möglich. Es wurde zur Begrenzung der Erhebungskomplexität jedoch nicht betrachtet.

c) Fahrdatenübermittlung jeweils zusammengefasst am Ende eines Abrechnungszeitraums (z.B. 6 Monate).

d) Bei Diebstahl.

e) Höchstens mögliche Reduktion gegenüber heutiger Prämie in Abhängigkeit vom eigenen Fahrverhalten. Die Ausprägungen 10% bzw. 50% entsprechen den minimalen bzw. maximalen Ersparnissen, die bislang in PAYD-Pilotprojekten angeboten wurden. Die Ausprägung 30% entspricht der Mitte des durch die Extremwerte aufgespannten Intervalls.

<sup>39</sup> Vgl. z.B. *Green/Srinivasan* (1990); *Voeth/Hahn* (1998); *Backhaus et al.* (2010).

„das *Preis-Leistungs-Verhältnis* eines Güter- oder Dienstleistungsangebotes betreffen“, interpretieren.<sup>40</sup>

*Zweitens* wurde ausgehend von den gemäß Schritt 1 bei vollständiger Profilierung zu betrachtenden 54 PAYD-Angebotsvarianten ein unvollständiges, orthogonal fraktioniertes Erhebungsdesign gewählt. Bei diesem Design wurden den Teilnehmern nur neun der 54 möglichen Varianten vorgelegt, wobei diese Stimuli so ausgewählt wurden, dass für jedes Merkmal bei Unterstellung einer monotonen Funktion eine Interpolation der Nutzenfunktion über nicht direkt abgefragte Merkmalskombinationen hinweg möglich wird.<sup>41</sup>

Im *dritten Schritt* wurden Personen, die privat aktiv mit einem Pkw am Straßenverkehr teilnehmen, die neun anhand von je einer Ausprägung für jedes der vier PAYD-Merkmale beschriebenen Conjoint mit der Aufforderung präsentiert, sie hinsichtlich ihrer Attraktivität in eine Rangreihe von 1 (= „bestes PAYD-Angebot“) bis 9 (= „schlechtestes PAYD-Angebot“) zu bringen. Die Möglichkeit, mehreren Stimuli den gleichen Rangplatz zuzuordnen, wurde nicht angeboten. Zusätzlich wurden die Teilnehmer gebeten, anzugeben, „bis zu welchem Rangwert Ihnen die PAYD-Varianten gerade noch so attraktiv erscheinen, dass Sie diese nutzen würden“, wobei auch die Optionen bestanden, sämtliche oder keine der neun Varianten als nutzungswürdig zu kennzeichnen.<sup>42</sup> Durch diese Vorgehensweise wird es möglich, für die erfassten PAYD-Angebote einen Nutzennullpunkt zu bestimmen, bei dessen Unterschreiten VN PAYD-Varianten *nicht* nachfragen würden, da sie eine Verschlechterung gegenüber ihrem traditionellen Pkw-Versicherungsvertrag wahrnehmen.<sup>43</sup> Konkret wurde unter Annahme gleicher Nutzenabstände zwischen den Rangplatzangaben für jeden Stimulus ein Gesamtnutzenwert berechnet, in dem gemäß *Voeth/Hahn* (1998, S. 121) von dem gerade noch als akzeptabel gekennzeichneten Rang (= „Limit-Karte“) der für eine PAYD-Variante vergebene Rang subtrahiert und hierzu eine Konstante von 0,5 addiert wurde.

*Viertens* wurden für die zuvor gebildeten Präferenzwerte mit Hilfe des in *SPSS18.0* enthaltenen Conjoint-Moduls der Beitrag der vier PAYD-Merkmale bzw. -Merkmalsausprägungen zu ihrer Erklärung bestimmt. Das Modul schätzt für jeden Teilnehmer (unstandardisierte) Teilnutzengewichte (TN) für jede Merkmalsausprägung mit Hilfe der Methode der Kleinsten Quadrate. Hierbei werden eine additiv-kompensatorische Verknüpfungsfunktion der Merkmale sowie eine Bewertungsfunktion, die keinen bestimmten (stetigen) Zusammenhang zwischen den Ausprägungsstufen eines Attributs und deren Nutzenhöhe voraussetzt, sondern die Ausprägungen eines Merkmals als nominalskaliert interpretiert, zugrunde gelegt.<sup>44</sup> Die so ermittelten TN-Werte spiegeln den unstandardisierten Effekt einer Merkmalsausprägung auf die über die Rangreihung der neun Varianten geäußerten PAYD-Gestaltungspräferenzen wider.

<sup>40</sup> Vgl. weiter *Diller* (2008), S. 190.

<sup>41</sup> Vgl. *Addelmann* (1962), S. 21-24; *Diller* (2008), S. 192; *Backhaus et al.* (2010), S. 466-467.

<sup>42</sup> Limit Conjoint-Analyse; s. *Voeth/Hahn* (1998).

<sup>43</sup> Vgl. *Voeth/Hahn* (1998), S. 120-126; *Voeth* (2000), S. 45 u. 81; *Diller* (2008), S. 195.

<sup>44</sup> Vgl. *Backhaus et al.* (2010), S. 469-470.

Aus den unstandardisierten TN-Werten werden dann standardisierte TN-(STN-)Werte dergestalt abgeleitet, dass die Summen der Maxima (Minima) der TN-Werte eines Befragten den Wert 1 (0) aufweist.<sup>45</sup> Diese STN-Werte erleichtern den Vergleich geäußerter PAYD-Präferenzen zwischen verschiedenen Befragten mit divergierenden mittleren Nutzenniveaus der PAYD-Stimuli.

Im Einklang mit verwandten früheren Arbeiten<sup>46</sup> und den Vorschlägen von *Backhaus et al.* (2010, S. 478-479) wurden die individuellen STN-Werte als Eingangsgrößen für eine zweistufige hierarchische Clusteranalyse zur *ex post*-Segmentierung der Studienteilnehmer herangezogen. Eine *ex ante*-Gruppierung der Befragten ist aufgrund fehlender Markterfahrungen mit PAYD-Angeboten sowie nicht hinreichend vorhandener Theorien, die konkrete Ableitungen im Hinblick auf die Charakteristika von VN-Gruppen erlauben, die in sich ähnlich und zwischeneinander heterogen hinsichtlich ihrer Nutzenfunktionen für die betrachteten PAYD-Merkmale sind, nicht möglich.<sup>47</sup> In der mittels *SPSS18.0* berechneten Clusteranalyse wurde die quadrierte *Euklidische* Distanz zur Abbildung der Ähnlichkeit der Präferenzen verschiedener Teilnehmer verwendet. Als Algorithmus zur Bildung von Clustern mit in sich jeweils möglichst homogenen STN-Werten für die einbezogenen PAYD-Merkmalsträgungen kam *Ward's* minimale Varianzmethode zum Einsatz.<sup>48</sup> Das „Ellenbogen-Kriterium“, bei dem der Verlauf der Fehlerquadratsumme in Abhängigkeit von der Zahl der differenzierten Gruppen betrachtet wird, und Inspektionen der *SPSS*-Dendrogramme, sprachen in der vorliegenden Stichprobe für die Bildung von drei PAYD-Präferenzclustern.

### 7.3.2 Studienteilnehmer

Zur Adressierung der Forschungshypothesen und -fragen wurde von November 2009 bis Februar 2010 über eine Internet-Site eine schriftliche Befragung durchgeführt. Für deren Besuch wurde auf verschiedenen Portal- und Community-Präsenzen sowie auf den Internet-Seiten eines in Deutschland tätigen Mobilfunknetzbetreibers geworben. Zur Bearbeitung des Fragebogens wurden nur Personen zugelassen, die angaben, derzeit selbst als Pkw-Fahrer am Straßenverkehr teilzunehmen. Die Erhebung wurde als Teil eines von der *Deutschen Forschungsgemeinschaft* finanzierten Projektes durchgeführt.

Auf die beschriebene Weise konnten 623 private Pkw-Fahrer dazu motiviert werden, uns einen Fragebogen mehr oder minder vollständig ausgefüllt zur Verfügung zu stellen. Hiervon brachten 517 Personen die neun Stimuli der Conjoint-Frage komplett in eine Rangreihe. Sie

---

<sup>45</sup> Vgl. *Backhaus et al.* (2010), S. 476-477 sowie Fußnote b in *Tabelle 3*.

<sup>46</sup> Siehe neben den in *Kapitel 2* angeführten fünf einschlägigen Studien noch *Kleijnen et al.* (2004); *Gerpott* (2010a).

<sup>47</sup> Vgl. *Tscheulin* (1992), S. 60-61.

<sup>48</sup> Vgl. *Backhaus et al.* (2010), S. 426-430. Bei Verwendung von drei anderen hierarchisch zusammenführenden Clusterverfahren (Single Linkage, Complete Linkage, Entferntester Nachbar) und von zwei anderen Ähnlichkeits- oder Distanzmaßen (Q-Korrelation, einfache *Euklidische* Distanz) ergaben sich keine materiell abweichenden Ergebnisse, so dass unsere Clusterbildung (s.u. *Tabelle 4*) als methodenrobust qualifiziert werden darf.

bilden deshalb die Basis für die nachfolgenden Auswertungen. *Tabelle 2* informiert über die Verteilung der Angaben der Probanden im Hinblick auf direkte Fragen mit geschlossenen Antwortvorgaben zu vier sozio-demographischen Merkmalen (s. Variablen 1–4 in *Tabelle 2*) und zu vier Variablen, die auf Aspekte ihres Pkw-Versicherungs- und -Fahrverhaltens abheben (s. Variablen 5–8 in *Tabelle 2*).

Die eigene Stichprobe weicht hinsichtlich der Verteilungen der vier sozio-demographischen Variablen in *Tabelle 2* signifikant von den entsprechenden Werten der Gesamtbevölkerung in Deutschland ab.<sup>49</sup> Sie beinhaltet relativ zur Gesamtbevölkerung überproportional viele männliche, höchstens 35 Jahre alte und ledige Personen mit Hochschulabschluss. Damit wurden in die Studie vor allem Pkw-Fahrer einbezogen, die angesichts ihres sozio-demographischen Profils besonders als „early adopter“ im Sinn von *Rogers* (2003) für PAYD als noch nicht breit nachgefragter Versicherungsleistung in Betracht kommen. Gerade diese Zielgruppe ist von EV für PAYD-Angebote zu gewinnen, um so deren Diffusion in der breiten Mehrheit der Pkw-Fahrer zu beschleunigen.

**Tabelle 2: Verteilung sozio-demographischer und Pkw-versicherungs- sowie -fahrverhaltensbezogener Variablen bei den Untersuchungsteilnehmern**

	Häufigkeit			Häufigkeit	
	Absolut	(%)		Absolut	(%)
<b>I. Geschlecht</b> (n = 502) <sup>a</sup>			<b>V. Versicherungsträger</b> (n = 512)		
– Männlich [= 0] <sup>b</sup>	330	(65,7%)	– Fahrer	309	(60,4%)
– Weiblich [= 1]	172	(34,3%)	– Dritte Person	203	(39,6%)
<b>II. Alter</b> (n = 502)			<b>VI. Kfz-Versicherungsart</b> <sup>d</sup> (n = 294)		
– Jünger als 26 Jahre [= 0]	172	(34,3%)	– Vollkasko ohne SB [= 0]	24	(8,1%)
– 26 - 35 Jahre [= 1]	178	(35,5%)	– Vollkasko mit SB [= 0]	153	(52,0%)
– 36 - 45 Jahre [= 1]	48	(9,6%)	– Teilkasko ohne SB [= 1]	28	(9,6%)
– Älter als 45 Jahre [= 1]	104	(20,6%)	– Teilkasko mit SB [= 1]	89	(30,3%)
<b>III. Familienstand</b> (n = 502)			<b>VII. Jährliche Pkw-Fahrleistung</b>		
– Ledig	344	(68,5%)	(n = 310)		
– Verheiratet	138	(27,5%)	– Weniger als 4.999 km [= 0]	18	(5,8%)
– Anderer	20	(4,0%)	– 5.000 bis 9.999 km [= 0]	69	(22,3%)
			– 10.000 bis 19.999 km [= 0]	127	(41,0%)
			– 20.000 bis 29.999 km [= 1]	59	(19,0%)
			– Mehr als 30.000 km [= 1]	37	(11,9%)
<b>IV. Höchster formaler Bildungsabschluss</b> (n = 502)			<b>VIII. Anzahl der Pkw-Unfälle in den letzten 36 Monaten</b> (n = 310)		
– Kein Hochschulabschluss [= 0]	248	(49,4%)	– Keine [= 0]	231	(74,5%)
– Hochschulabschluss [= 1] <sup>c</sup>	254	(50,6%)	– 1 [= 1]	52	(16,8%)
			– 2 [= 1]	21	(6,8%)
			– Mehr als 2 [= 1]	6	(1,9%)

a) n = Anzahl Teilnehmer mit Antworten auf die jeweilige Frage.

b) Zahl in eckigen Klammern = Kodierung der Merkmalsausprägung für die Varianzanalysen in *Tab. 6*.

c) Beinhaltet Abschlüsse, die an Universitäten oder Fachhochschulen erworben wurden.

d) SB = Selbstbehalt.

<sup>49</sup>  $\chi^2 = 43,63$ ;  $df = 1$ ;  $p \leq 0,001$  für die Geschlechtsverteilung.  $\chi^2 = 21,84$ ;  $df = 3$ ;  $p \leq 0,001$  für die Altersgruppenverteilung.  $\chi^2 = 420,51$ ;  $df = 2$ ;  $p \leq 0,001$  für die Familienstandsverteilung.  $\chi^2 = 727,12$ ;  $df = 1$ ;  $p \leq 0,001$  für die Bildungsabschlussverteilung. Die Verteilungsausprägungen für die erwachsene Bevölkerung in Deutschland im Jahr 2008 wurden gemäß *Statistisches Bundesamt* (2010, S. 28, 42-43, 49) angesetzt.

Für die vier Pkw-Versicherungs- und -Fahrverhaltensvariablen in *Tabelle 2* sind Quellen des *Statistischen Bundesamtes* keine Informationen zu deren Verteilungen in der Grundgesamtheit aller Pkw-Fahrer in Deutschland zu entnehmen, so dass eine inferenzstatistische Analyse von Abweichungen zwischen dem Sample und Grundgesamtheit nicht möglich ist. Rein deskriptiv ist festzustellen, dass in der Stichprobe überwiegend Pkw-Fahrer vertreten sind, die ihr Auto selbst Vollkasko versichern, damit pro Jahr nicht weniger als 5.000 und nicht mehr als 30.000 km fahren sowie in den letzten drei Jahren keinen Unfall zu verzeichnen hatten.

## 7.4 Empirische Befunde

### 7.4.1 PAYD-Gestaltungspräferenzen in der Gesamtstichprobe

Die zur Überprüfung der beiden Untersuchungshypothesen und zur Beantwortung der beiden ersten Forschungsfragen relevanten CA-Befunde werden in *Tabelle 3* zusammengefasst. Dort findet man jeweils den Mittelwert, den Median und die Standardabweichung der unstandardisierten und der standardisierten TN-Werte für die insgesamt elf Ausprägungen der vier erfassten PAYD-Gestaltungsmerkmale. Außerdem wird für jede Merkmalsausprägung der Anteil der Respondenten ausgewiesen, bei denen sie einen positiven Beitrag zur Bewertung der PAYD-Optionen leistete. Beispielsweise hatte bei dem Merkmal „Zusatzleistungen“ die Ausprägung „Notruf“ bei 72,5% der Probanden einen positiven Präferenzeffekt; hingegen leistete bei dem Merkmal „Ersparnis“ die Ausprägung 10% nur bei 3,5% der Teilnehmer einen positiven Nutzenbeitrag. Schließlich ist der mit „RG“ überschriebene Spalte in *Tabelle 3* der durchschnittliche relative Einfluss eines Merkmals auf die geäußerten PAYD-Präferenzen über alle Respondenten zu entnehmen.<sup>50</sup>

Zur Beurteilung der (internen) Validität des geschätzten Präferenzmodells kann die *Pearson-* bzw. *Kendall-*Korrelation zwischen den vorhergesagten und beobachteten Rangwerten der neun Stimuli herangezogen werden.<sup>51</sup> Beide Korrelationskoeffizienten beliefen sich auf 1,0, was dafür spricht, dass die geschätzten PAYD-Nutzenmodelle für die 517 Teilnehmer sehr gut dazu in der Lage sind, die beobachteten Rangwerte für die PAYD-Gestaltungsalternativen zu erklären.

Der negative Mittelwert von  $-0,23$  für den konstanten Term des Präferenzmodells besagt, dass über alle Befragten den erfassten PAYD-Varianten ein negativer Basisnutzen beigemessen wird, der nur bei bestimmten Ausprägungsprofilen der vier Merkmale den Nullpunkt übersteigt, also eine PAYD-Variante zu einem Angebot werden lässt, das nachgefragt würde.

Mit Blick auf  $H_1$  ist festzustellen, dass mit zunehmender möglicher Ersparnis – wie erwartet – die Bereitschaft, PAYD-Versicherungen nachzufragen, steigt. Bei einer Ersparnis von nur 10% erreicht ein PAYD-Angebot im Durchschnitt maximal einen unstandardisierten Nutzen

---

<sup>50</sup> Auf Individualebene ergibt sich RG für ein Merkmal als Spannweite zwischen dessen maxi- und minimalen unstandardisierten TN-Wert dividiert durch die Summe der Spannweiten aller Merkmale. S. *Backhaus et al.* (2010), S. 477-478.

<sup>51</sup> Vgl. *Green/Srinivasan* (1978), S. 118-119; *Backhaus et al.* (2010), S. 485-486.

**Tabelle 3: Ergebnisse der Conjoint-Analyse zu Kundenpräferenzen bei der Gestaltung von PAYD-Versicherungen**

Merkmale/Ausprägungen	RG (%)	Teilnutzenwerte (n = 517) <sup>a</sup>						
		Unstandardisiert				Standardisiert <sup>b</sup>		
		M	Median	S	A > 0	M	Median	S
<b>I. Prämienbezugsgrößen</b>	15,81%							
1. Gefahrene Kilometer		-0,02	0,00	0,92	34,23%	0,26	0,27	0,08
2. [1] + Streckenart		0,15	0,00	0,64	38,49%	0,25	0,24	0,06
3. [2] + Lage der Fahrzeiten		-0,12	0,00	0,90	29,01%	0,26	0,27	0,08
<b>II. Fahrdatenübermittlung</b>	10,25%							
1. Echtzeit		-0,20	0,00	0,74	26,49%	0,18	0,20	0,06
2. Offline		0,20	0,00	0,74	45,84%	0,22	0,20	0,06
<b>III. Zusatzleistungen</b>	25,34%							
1. Notruf		0,74	0,66	1,08	72,53%	0,33	0,33	0,10
2. Fahrzeuglokalisierung		-0,06	0,00	1,02	34,62%	0,26	0,27	0,09
3. Keine		-0,68	-0,67	1,08	16,44%	0,21	0,21	0,10
<b>IV. Ersparnis</b>	48,60%							
1. 10%		-2,15	3,00	1,12	3,48%	0,07	0,00	0,10
2. 30%		0,14	0,00	0,63	35,97%	0,25	0,24	0,06
3. 50%		2,00	2,33	1,10	94,00%	0,44	0,47	0,10
<b>Konstante<sup>c</sup></b>		-0,23	-0,25	2,13	46,23%			

a) n = Anzahl der Befragten. RG = Relatives Gewicht eines Merkmals bei der Erklärung von Präferenzunterschieden (Backhaus et al. 2010, S. 477). M = Mittelwert. S = Standardabweichung. A > 0 = Anteil der Befragten mit positiven TN-Werten für die jeweilige Merkmalsausprägung.

b) Standardisierte TN-Werte wurden nach Backhaus et al. (2010, S. 476-477) so berechnet, dass für jeden Befragten die Summe der Maxima (Minima) der Teilnutzenwerte über die vier Merkmale gleich 1 (0) ist.

c) Gütekriterien: Pearson's  $r = 1,00$  ( $p \leq 0,001$ ). Kendall's  $\tau-b = 1,00$  ( $p \leq 0,001$ ).

von  $-1,29$  ( $= (-0,23) + (-2,15) + 0,15 + 0,20 + 0,74$ ), d.h. es wird von einem typischen Respondenten nicht nachgefragt. Umgekehrt erzielt bei einer Ersparnis von 50% ein PAYD-Angebot mindestens einen Nutzen von  $0,77$  ( $= (-0,23) + 2,00 + (-0,12) + (-0,20) + (-0,68)$ ), d.h. es wird von einem mittleren Teilnehmer auch dann nachgefragt, wenn die Ausprägungen der übrigen drei Merkmale jeweils den stärksten möglichen negativen Nutzenbeitrag leisten.

Hinsichtlich der Forschungsfrage  $F_1$  nach den TN-Beiträgen der insgesamt acht Ausprägungen der verbleibenden drei PAYD-Gestaltungsmerkmale ist *Tabelle 3* zu entnehmen, dass drei Ausprägungen im Durchschnitt über alle Befragten positive Nutzensgewichte zugeordnet wurden: Demnach wird ein PAYD-Angebot dann am stärksten bevorzugt, wenn es als Bezugsgrößen zur Prämienermittlung die gefahrenen Kilometer und die Streckenart verwendet, die Fahrdatenweitergabe an den EV zusammengefasst jeweils am Ende eines Abrechnungszeitraums (= Offline) erfolgt und neben der eigentlichen PAYD-Versicherung als Zusatzleistung das Absetzen eines Notrufs bei Unfällen beinhaltet. Umgekehrt wird der Nutzen eines PAYD-Angebots von einem durchschnittlichen Teilnehmer dann als besonders niedrig wahrgenom-

men, wenn die Prämienermittlung anhand der drei Größen km-Leistung, Streckenart und Lage der Fahrzeiten vorgenommen wird, die Fahrdatenübermittlung kontinuierlich in Echtzeit erfolgt und die PAYD-Versicherung nicht durch eine der beiden genannten Zusatzleistungen ergänzt wird.

Betrachtet man die unstandardisierten TN-Werte der Ausprägungen der vier in die CA einbezogenen Merkmale *simultan*, so weisen von den 54 möglichen PAYD-Varianten für einen durchschnittlichen VN insgesamt 26 (= 48,15%) einen positiven Gesamtnutzenwert auf. Demnach nehmen die Teilnehmer PAYD-Versicherungen keineswegs „euphorisch“ als Leistungskategorie wahr, die sie unter nahezu jeder Bedingung nachfragen würden, sondern als ein Angebot, das sie nur annehmen würden, wenn es ein bestimmtes Merkmalsprofil (insbesondere eine Ersparnis von mindestens 30% gegenüber ihrem heutigen Pkw-Tarif) aufweist.

Mit Hypothese  $H_2$  wurde auf das relative Gewicht des PAYD-Gestaltungsmerkmals Ersparnis bei der Erklärung von Präferenzunterschieden zwischen verschiedenen Varianten dieser Pkw-Versicherungsart abgehoben. Wie der Spalte „RG“ in *Tabelle 3* entnommen werden kann, hatte von den vier PAYD-Gestaltungsmerkmalen die potenzielle Ersparnis durch eine PAYD-Versicherung gegenüber dem bisherigen Preis mit einem Gewicht von 48,60% bei weitem den stärksten Effekt auf die PAYD-Gesamtpräferenzen der Teilnehmer. Die relative Bedeutung dieses Merkmals überstieg diejenige des zweitwichtigsten Attributs (Zusatzleistungen) um den Faktor 1,9. Somit wird  $H_2$  in unserem Datensatz bestätigt.

Die Forschungsfrage  $F_2$  zum relativen Beitrag der drei einbezogenen funktionalen PAYD-Merkmale zur Erklärung der wahrgenommenen Attraktivitätsunterschiede von PAYD-Gestaltungsoptionen ist nach den in *Tabelle 3* gezeigten Ergebnissen dahingehend zu beantworten, dass die Bündelung einer PAYD-Versicherung mit Zusatzleistungen die funktionale Eigenschaft darstellt, die von den nicht preisbezogenen Attributen mit einem Gewicht von 25,34% die stärkste Wirkung auf die PAYD-Präferenzen der Teilnehmer hatte. Der Effekt des Merkmals Prämienbezugsgrößen fiel mit einem Gewicht von 15,81% gegenüber dem Attribut Zusatzleistungen um mehr als ein Drittel schwächer aus. Den geringsten relativen Einfluss auf die PAYD-Gesamtpräferenzen der 517 Teilnehmer hatte die Art der Fahrdatenübermittlung mit einem relativen Gewicht von 10,25%. Demnach scheinen bei den Befragten Bedenken, dass eine kontinuierliche Fahrdatenübermittlung die eigene Privatsphäre gefährden und zu einer missbräuchlichen Verwendung dieser Daten einladen könnte, bei ihrer Entscheidung ein PAYD-Angebot zu akzeptieren oder nicht nur eine nachrangige Bedeutung zu spielen. Von größerer Relevanz sind vielmehr klar quantifizierbare finanzielle Ersparnisperspektiven und greifbare Vorteile bei der Rettung der eigenen Person nach einem Unfall.

#### **7.4.2 Segmente von Pkw-Fahrern mit unterschiedlichen PAYD-Gestaltungspräferenzen**

Forschungsfrage  $F_3$  thematisiert, inwiefern VN durchweg relativ ähnliche PAYD-Gestaltungspräferenzen aufweisen. Aus *Tabelle 3* ist mit Blick auf  $F_3$  zu entnehmen, dass die Standardab-

weichungen der unstandardisierten und der standardisierten TN-Werte der elf Merkmalsausprägungen im Verhältnis zu deren jeweiligen Mittelwerten in der Gesamtstichprobe hoch ausfielen. Dieser Befund kann als ein Indiz dafür interpretiert werden, dass die Teilnehmer sich in mehrere Segmente mit divergierenden PAYD-Gestaltungspräferenzen untergliedern lassen, wenn man annimmt, dass Befragte mit ähnlichen (verschiedenen) TN-Werten für die erfassten PAYD-Merkmalsausprägungen auch homogene (divergierende) Präferenzstrukturen aufweisen. Die zur Identifikation solcher Segmente durchgeführte Clusteranalyse der 517 Teilnehmer anhand ihrer STN ergab drei Gruppen von Befragten (s. zur Methodik dieser Analyse oben *Kapitel 3.1*). *Tabelle 4* enthält für jedes dieser drei Präferenzcluster die Mittelwerte und die Standardabweichungen der STN- sowie die Mittelwerte der unstandardisierten TN-Werte für die elf Merkmalsausprägungen in der CA. Ebenso zeigt *Tabelle 4* die Ergebnisse einfaktorieller Varianzanalysen der STN-Werte der drei Cluster: Demnach divergieren die STN-Werte der drei Cluster für neun der elf Merkmalsausprägungen. Lediglich den Attributstufen gefahrene Kilometer als Prämienbezugsgröße und Fahrzeuglokalisierung als Zusatzleistung weisen die Befragten in den drei Clustern ähnliche Nutzegewichte zu. Insgesamt existieren demnach in der Gesamtstichprobe drei Teilgruppen von VN, die sich vor allem hinsichtlich des Nutzens unterscheiden, denen sie einer möglichen PAYD-Ersparnis von 10% bzw. 50% gegenüber ihrem derzeitigen Tarif und einer PAYD-Ergänzung durch eine Notruffunktion bzw. einem reinen PAYD-Angebot ohne Zusatzleistungen zuordnen.

Die 94 Personen in Cluster 1 (18,2% aller Teilnehmer) zeichnen sich gegenüber den übrigen Befragten primär dadurch aus, dass sie eine PAYD-Ergänzung durch eine Notruffunktion eher ablehnen und ein PAYD-Angebot ohne Zusatzleistungen wünschen. Außerdem weisen Mitglieder des Clusters 1 der Merkmalsausprägung Ersparnis von 10% einen vergleichsweise weniger niedrigen (negativen) TN-Wert zu; sie sind also tendenziell auch schon bei einem nur geringen PAYD-Tarifnachlass bereit, diese Art der Pkw-Versicherung zu nutzen. Hinsichtlich der Fahrdatenübermittlung lehnen sie eine Echtzeitlösung ab beziehungsweise präferieren einen Offline-Ansatz jeweils am Ende einer Abrechnungsperiode. Bei den Prämienbezugsgrößen bewerten sie eine Kombination aus Kilometerleistung und Streckenart überdurchschnittlich positiv sowie die komplexere Kombination aus drei Bezugsgrößen überdurchschnittlich negativ. Alles in allem favorisieren VN in Cluster 1 ein einfach durchschaubares PAYD-Angebot, das sich auf die Versicherungsleistung als solche beschränkt und ohne größere technische Veränderungen am Pkw in Betrieb genommen werden kann. Deshalb bezeichnen wir die Mitglieder von Cluster 1 im Folgenden als *Kernleistungsinteressierte*.

Das 313 Befragte umfassende Cluster 2 (60,5% aller Teilnehmer) wird dadurch geprägt, dass für dessen Mitglieder PAYD-Angebote erst ab einer möglichen Prämienersparnis von mindestens 30% gegenüber ihrem bisherigen Tarif in Betracht kommen und ab einer Ersparnis von 50% unabhängig von den Ausprägungen der übrigen drei Gestaltungsparameter nachgefragt werden. Ansonsten erreichen die durchschnittlichen TN-Gewichte der Merkmalsausprägungen

**Tabelle 4: Vergleich der standardisierten Teilnutzenwerte von PAYD-Merkmalausprägungen in drei Clustern**

Merkmal/ Merkmalausprägung	Deskriptive Teilnutzenstatistiken <sup>a</sup>						Test auf Mittelwertunterschiede (ANOVA)		
	Cluster 1 (n = 94) „Kernleistungsinteressierte“		Cluster 2 (n = 313) „Prämienreduzierer“		Cluster 3 (n = 110) „Sicherheitsinteressierte“		F-Wert <sup>b</sup>	p ≤	
	M	S	M	S	M	S			
<b>I. Prämienbezugsgrößen</b>									
1. Gefahrene Kilometer	0,27 <sub>x</sub> [0,08]	0,15	0,26 <sub>y</sub> [-0,07]	0,05	0,27 <sub>z</sub> [0,04]	0,05	1,52	0,219	
2. [1] + Streckenart	0,27 <sub>x</sub> [0,38]	0,09	0,25 <sub>y</sub> [0,14]	0,04	0,23 <sub>z</sub> [-0,04]	0,05	11,53	0,001	
3. [2] + Lage der Fahrtzeiten	0,22 <sub>x</sub> [-0,47]	0,14	0,26 <sub>y</sub> [-0,06]	0,05	0,27 <sub>y</sub> [0,00]	0,06	8,81	0,001	
<b>II. Fahrdatenübermittlung</b>									
1. Echtzeit	0,13 <sub>x</sub> [-0,77]	0,09	0,18 <sub>y</sub> [-0,16]	0,04	0,21 <sub>z</sub> [0,17]	0,06	51,27	0,001	
2. Offline	0,27 <sub>x</sub> [0,77]	0,09	0,21 <sub>y</sub> [0,16]	0,04	0,18 <sub>z</sub> [-0,17]	0,06	51,27	0,001	
<b>III. Zusatzleistungen</b>									
1. Notruf	0,26 <sub>x</sub> [-0,12]	0,09	0,32 <sub>y</sub> [0,56]	0,05	0,44 <sub>z</sub> [1,98]	0,10	181,45	0,001	
2. Fahrzeuglokalisierung	0,26 <sub>x</sub> [-0,03]	0,08	0,26 <sub>y</sub> [-0,04]	0,06	0,25 <sub>z</sub> [-0,13]	0,15	0,35	0,707	
3. Keine	0,28 <sub>x</sub> [0,15]	0,08	0,22 <sub>y</sub> [-0,51]	0,06	0,10 <sub>z</sub> [-1,85]	0,11	150,25	0,001	
<b>IV. Ersparnis</b>									
1. 10%	0,20 <sub>x</sub> [-0,78]	0,09	0,01 <sub>y</sub> [-2,92]	0,02	0,17 <sub>z</sub> [-1,09]	0,06	759,84	0,001	
2. 30%	0,24 <sub>x</sub> [0,00]	0,08	0,26 <sub>y</sub> [0,25]	0,04	0,23 <sub>x</sub> [-0,06]	0,06	13,06	0,001	
3. 50%	0,34 <sub>x</sub> [0,78]	0,11	0,50 <sub>y</sub> [2,67]	0,04	0,37 <sub>z</sub> [1,14]	0,06	356,84	0,001	

a) Standardisierte Teilnutzenmittelwerte mit verschiedenen Subskripten (x, y, z) unterscheiden sich auf dem 5%-Niveau (zweiseitig) signifikant in einem paarweisen t-Test. Angaben in eckigen Klammern = Arithmetischer Mittelwert der unstandardisierten Teilnutzenwerte. Die mittlere unstandardisierte Teilnutzenkonstante der 11 PAYD-Stimuli beträgt -0,50 (S = 2,07) in Cluster 1, 0,13 (S = 2,03) in Cluster 2 und -1,04 (S = 2,21) in Cluster 3.

b) df = 2,514.

gen in Cluster 2 keine Werte, die ober- bzw. unterhalb derjenigen der beiden anderen Segmente liegen. Vor diesem Hintergrund etikettieren wir Personen in Cluster 2 anschließend als *Prämienreduzierer*.

Die verbleibenden 110 Befragten in Cluster 3 (21,3% aller Teilnehmer) weichen am stärksten von den Angehörigen der beiden anderen Segmente durch den positiven Nutzen, den sie der Ergänzung einer PAYD-Versicherung durch eine automatische Notruffunktion bei Unfällen beimessen, bzw. durch die Ablehnung von PAYD-Optionen ohne Notruf ab: Das durchschnittliche Mitglied des dritten Clusters fragt eine PAYD-Versicherung ohne Zusatzleis-

tungen selbst dann nicht nach, wenn die neue Versicherungsart zu einem Preis angeboten wird, der den konventionellen Tarif um 50% unterschreiten kann. Konsistent zur Präferenz zugunsten einer PAYD-Bündelung mit einem Notruf steigert für Angehörige des Clusters 3 auch eine Echtzeit-Datenübermittlung, die als technische Voraussetzung für diesen Zusatzdienst gesehen werden kann, den Nutzen von PAYD-Angeboten. Insgesamt lassen sich die Personen des dritten Clusters als *Sicherheitsinteressierte* charakterisieren.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die dritte Forschungsfrage dahingehend beantwortet werden kann, dass sich in unserer Stichprobe drei Segmente von VN identifizieren lassen, die sich hinsichtlich ihrer PAYD-Gestaltungspräferenzen zum Teil deutlich unterscheiden. Das mit Abstand größte Segment bilden dabei die Teilnehmer, bei denen der Nutzen von PAYD-Angeboten in erster Linie durch die Möglichkeit, eine hohe Ersparnis gegenüber ihrer bisherigen Pkw-Versicherungsprämie zu erzielen, bestimmt wird.

#### **7.4.3 Vergleich von objektiv bestimmbar Merkmalen und subjektiven Einstellungen der Pkw-Fahrer in den drei PAYD-Präferenzclustern**

Mit Forschungsfrage  $F_4$  wird zunächst auf die Erkundung der Heterogenität der zuvor bestimmten drei PAYD-Präferenzcluster hinsichtlich objektiv messbarer sozio-demographischer, Pkw-Versicherungs- sowie -fahrverhaltensbezogener Variablen abgestellt. Als sozio-demographische Merkmale wurden die Angaben der Befragten zu ihrem Geschlecht, Alter und formalen Bildungsniveau in die Analysen einbezogen. Wie aus *Tabelle 5* hervorgeht, erreichen die Unterschiede zwischen den drei PAYD-Präferenzsegmenten bei diesen drei Merkmalen durchweg lediglich auf dem 10%-, nicht aber auf dem 5%-Niveau statistische Signifikanz (s. Variablen Nr. 1–3 in *Tabelle 5*). Ähnlich divergieren die Angehörigen der drei Cluster kaum bezüglich der Ausgestaltung ihrer aktuellen Kfz-Versicherung und des Zeitwertes des eigenen Fahrzeugs (s. Variablen 4–6 in *Tabelle 5*). Bei den erfassten vier (Selbsteinschätzungen von) Fahrverhaltensmerkmalen (s. Variablen 7–10 in *Tabelle 5*) bestehen bei zwei Variablen signifikante Unterschiede zwischen den Befragten, die dem Cluster der Prämienreduzierer angehören, und den Teilnehmern in den übrigen zwei Clustern: Bei den Prämienreduzierern handelt es sich um Personen, die im Durchschnitt für einen größeren Anteil ihrer Fahrten Autobahnen nutzen und eher Leistungen von mindestens 20.000 km pro Jahr aufweisen. Alles in allem sprechen die Befunde in *Tabelle 5* dafür, dass zwischen den drei PAYD-Präferenzclustern nur geringe Abweichungen hinsichtlich objektiv messbarer sozio-demographischer, Pkw-versicherungs- sowie -fahrverhaltensbezogener Variablen bestehen.

Dies ist ein Indiz dafür, dass diese objektiven Personenmerkmale keine signifikanten Effekte auf den Nutzen haben, den VN den erfassten PAYD-Gestaltungsvarianten beimessen.

Weiter ging es bei Forschungsfrage  $F_4$  um mögliche Unterschiede zwischen PAYD-Präferenzsegmenten im Hinblick auf Einstellungen, die für ein Verständnis von PAYD-Nachfrage treibern oder -barrieren bei VN hilfreich sein könnten.

**Tabelle 5: Vergleich sozio-demographischer, Pkw-versicherungs- sowie -fahrverhaltensbezogener Variablen in drei PAYD-Präferenzclustern**

Variablen	Verteilungskennzahlen <sup>a</sup>			Test auf Verteilungsunterscheide	
	Cluster 1 „Kernleistungsinteressierte“	Cluster 2 „Prämienreduzierer“	Cluster 3 „Sicherheitsinteressierte“	$\chi^2$ -Wert <sup>b</sup>	p ≤
1. Geschlecht: Anteil weiblich	30,80% [91]	31,90% [304]	43,92% [107]	5,68 [502]	0,059
2. Alter: Anteil ≥ 25 Jahre	83,50% [91]	81,90% [304]	70,80% [107]	4,72 [502]	0,098
3. Bildungsniveau: Anteil mit Hochschulabschluss	60,43% [91]	49,67% [304]	44,86% [107]	5,04 [502]	0,080
4. Kfz-Versicherungsart: Anteil Vollkasko	64,30% [56]	58,04% [174]	62,50% [64]	0,87 [294]	0,648
5. Kfz-Versicherungsprämie: Anteil ≥ 400€ pro Jahr	53,40% [58]	46,84% [186]	50,00% [64]	0,84 [308]	0,656
6. Zeitwert eigenes Fahrzeug: Anteil ≥ 20.000 €	8,60% [58]	13,37% [187]	18,46% [65]	2,55 [310]	0,280
7. Fahrleistung: Anteil ≥ 20.000 km pro Jahr	20,40% <sub>x</sub> [58]	35,30% <sub>y</sub> [187]	24,15% <sub>x</sub> [65]	4,83 [310]	0,091
8. Gefahrener Straßentyp: Anteil Autobahn > 25%	39,60% <sub>x</sub> [58]	55,90% <sub>y</sub> [186]	38,10% <sub>x</sub> [63]	8,58 [307]	0,014
9. Fahrtzeiten: Anteil Fahrten in der Rush-Hour <sup>c</sup> > 10%	79,30% [58]	88,70% [187]	78,50% [65]	4,62 [310]	0,100
10. Selbstverschuldete Pkw-Unfälle in den letzten 3 Jahren: Anteil ≥ 1 Unfall	10,34% [58]	18,72% [187]	12,30% [65]	3,09 [310]	0,214

a) Angaben in eckigen Klammern = Anzahl der in die Analyse einbezogenen Antworten. Prozentangaben mit divergierenden Subskripten (x, y) unterscheiden sich auf dem 5%-Niveau (zweiseitig) signifikant in einem paarweisen  $\chi^2$ -Test.

b) df = 2.

c) Rush Hour = Werktage zwischen 06:00 und 09:00 Uhr sowie zwischen 16:00 und 19:00 Uhr.

Hierzu wurden *Beurteilungen des PAYD-Konzepts* insgesamt sowie verschiedener Einzelaspekte des Konzepts jeweils auf einem Kontinuum von stark negativ/schlecht bis stark positiv/gut von den Befragten erbeten (s. die fünf Skalen in Block I von *Tabelle 6*). Eine ähnliche PAYD-Attraktivitätseinschätzung ist zwar implizit in der Limit-CA bereits über die Angabe des Rangs enthalten, bis zu dem ein Teilnehmer die in der CA berücksichtigten PAYD-Gestaltungsvarianten noch nutzen würde. Aber diese Beurteilung ist auf die in der CA enthaltenen Stimuli beschränkt und dürfte somit PAYD-Bewertungen durch VN *nicht* umfassend widerspiegeln.

Mit der ersten einbezogenen PAYD-Beurteilungsdimension wird global auf die PAYD-Versicherungen zugeschriebene Nützlichkeit abgehoben (s. Variable I.1 in *Tabelle 6* und im Anhang). Dieses Konstrukt wird unter Verweis auf die Arbeit von *Davis* (1989) in der englischsprachigen Literatur zur Akzeptanz von innovativen Mobilfunkdatendiensten<sup>52</sup> auch als „use-

<sup>52</sup> Vgl. z.B. *Sheng et al.* (2008); *Hsu/Lin* (2010); *Shin* (2010).

**Tabelle 6: Vergleich von Einstellungen in den drei PAYD-Präferenzclustern**

Einstellungen <sup>b</sup>	Deskriptive Statistiken <sup>a</sup>						Test auf Mittelwertunterschiede (ANOVA)	
	Cluster 1 „Kernleistungs- interessierte“		Cluster 2 „Prämien- reduzierer“		Cluster 3 „Sicherheits- interessierte“		F-Wert	p ≤
	M	S	M	S	M	S		
<b>I. PAYD-Beurteilungen</b>								
1. PAYD-Nützlichkeit insgesamt (365) ( $\alpha = 0,83$ )	3,11 <sub>x</sub> [78]	1,29	3,59 <sub>y</sub> [208]	1,05	3,35 <sub>z</sub> [79]	1,23	5,38 (df = 2,362)	0,005
2. Nützlichkeit PAYD-Bündelung mit Informationsdiensten (507) ( $\alpha = 0,76$ )	3,32 <sub>x</sub> [92]	1,29	3,66 <sub>y</sub> [310]	1,24	3,74 <sub>y</sub> [105]	1,29	3,18 (df = 2,504)	0,040
3. Nützlichkeit PAYD-Bündelung mit Sicherheits-/Notfalldiensten (499) ( $\alpha = 0,75$ )	3,53 <sub>x</sub> [90]	1,20	3,92 <sub>y</sub> [307]	0,99	4,18 <sub>z</sub> [102]	0,80	10,23 (df = 2,496)	0,001
4. VB Fahrverhalten/Umweltschutz (460) ( $\alpha = 0,89$ )	3,00 <sub>x</sub> [83]	1,27	3,20 <sub>y</sub> [280]	1,16	3,38 <sub>y</sub> [97]	1,27	2,20 (df = 2,457)	0,112
5. VB V-Personalisierung (478) ( $\alpha = 0,73$ )	4,50 <sub>x</sub> [88]	1,23	4,82 <sub>y</sub> [289]	0,79	4,70 <sub>y</sub> [101]	0,98	4,21 (df = 2,475)	0,015
<b>II. PAYD-Qualitätsanforderungen</b>								
6. Technische Funktionalität (505) ( $\alpha = 0,79$ )	5,01 <sub>x</sub> [91]	1,06	5,11 <sub>x</sub> [306]	0,77	5,26 <sub>y</sub> [108]	0,67	2,36 (df = 2,502)	0,095
7. Datenschutzmaßnahmen (506) ( $\alpha = 0,86$ )	5,31 [92]	1,14	5,25 [307]	1,01	5,32 [107]	0,94	0,24 (df = 2,503)	0,787
<b>III. PAYD-Datenmissbrauch/-freigabebereitschaft</b>								
8. Erhöhung Datenmissbrauchsrisiken (427) ( $\alpha = 0,75$ )	4,01 <sub>x</sub> [73]	0,72	3,91 <sub>x</sub> [262]	0,67	3,77 <sub>y</sub> [92]	0,90	2,29 (df = 2,424)	0,103
9. Datenfreigabebereitschaft für PAYD (454) ( $\alpha = 0,79$ )	2,31 <sub>x</sub> [83]	1,27	3,00 <sub>y</sub> [279]	1,36	2,77 <sub>z</sub> [92]	1,20	8,98 (df = 2,451)	0,001
<b>IV. Beurteilung des eigenen EV</b>								
10. Vertrauenswürdigkeit (209) ( $\alpha = 0,78$ )	4,67 <sub>x</sub> [39]	1,29	4,70 <sub>x</sub> [122]	1,15	5,09 <sub>y</sub> [48]	0,60	2,55 (df = 2,206)	0,080
<b>V. Kriterien bei Pkw-EV-Auswahl</b>								
11. Empfehlungen (478) ( $\alpha = 0,60$ )	3,48 <sub>x</sub> [87]	1,02	3,47 <sub>x</sub> [289]	0,96	3,79 <sub>y</sub> [102]	0,84	4,52 (df = 2,475)	0,011
12. Persönliche Betreuung (496) ( $\alpha = 0,61$ )	4,22 <sub>x</sub> [88]	1,15	3,99 <sub>y</sub> [304]	0,97	4,43 <sub>z</sub> [104]	0,86	8,29 (df = 2,493)	0,001

a) Angaben in eckigen Klammern = Zahl der in die Analyse einbezogenen Personen, welche die einer Skala zugeordneten Items vollständig beantworteten, ohne die Kategorie „weiß nicht“ zu wählen. Befragte mit „weiß nicht“ Antworten wurden nicht berücksichtigt, da der Einbezug der Antwortkategorie aufgrund ihrer ambivalenten Bedeutung als problematisch gilt (Andrews 1984, S. 430; Acock 2005, S. 1013). Einstellungsmittelwerte mit abweichenden Subskripten (x, y, z) unterscheiden sich auf dem 5%-Niveau (zweiseitig) signifikant in einem paarweisen *t*-Test.

b) EV = Erstversicherer, CA = Conjoint-Analyse, V = Versicherung, VB = Verbesserung.  $\alpha$  = Cronbach's  $\alpha$  (interne Konsistenzreliabilität).

fulness“ oder „utility“ von Angebotsinnovationen bezeichnet. Dementsprechend wurden zu seiner Operationalisierung Items herangezogen, die sich in Studien zur Akzeptanz neuer Telekommunikationsdienste bewährt haben.

Bei den nächsten zwei PAYD-Beurteilungsdimensionen geht es spezifischer darum, wie positiv/negativ VN die Bündelung von PAYD-Versicherungen mit Informationsdiensten oder mit

Sicherheits-/Notfalldiensten im Fahrzeug einstufen (s. Variablen I.2 und I.3 in *Tabelle 6* sowie im Anhang). Die beiden Dimensionen wurden erfasst, weil in der konzeptionellen Literatur die Meinung vertreten wird, dass die Nachfrage von PAYD-Angeboten dadurch stimuliert werden kann, dass sie mit Zusatzdiensten im Fahrzeug gebündelt werden.<sup>53</sup>

Mit den letzten zwei Beurteilungsskalen werden Erwartungen in den Mittelpunkt gerückt, die VN mit der Einführung von PAYD-Versicherungen verbinden. Im Schrifttum wird nämlich häufig betont, dass von der PAYD-Einführung positive Effekte auf das Fahrverhalten von VN und auf die Erreichung von Umweltschutzziele sowie eine Verbesserung von Pkw-Versicherungen in Richtung auf eine stärkere Personalisierung zu erwarten seien.<sup>54</sup> Inwieweit diese Erwartungen aber nicht nur bei Experten, sondern auch bei „normalen“ VN vorhanden sind, und inwieweit bei solchen Personen unterschiedliche PAYD-Gestaltungspräferenzen auch mit unterschiedlichen Wahrnehmungen entsprechender möglicher PAYD-Effekte einhergehen, wurde bislang nicht wissenschaftlich untersucht. Deshalb wurden zwei Skalen zur Erfassung von VN-Erwartungen im Hinblick auf (1) Verbesserungen beim Fahrverhalten/Umweltschutz und (2) die Personalisierung von Pkw-Versicherungen durch die Verbreitung von PAYD-Versicherungen von uns neu entwickelt und in den eigenen Fragebogen integriert (s. Variablen I.4 und I.5 in *Tabelle 6* sowie im Anhang).

Eine exploratorische Hauptachsenfaktorenanalyse mit einer Faktorenextraktion nach dem *Kaiser*-Kriterium und einer Varimax-Rotation der insgesamt 25 Items, die in den fünf PAYD-Beurteilungsskalen verwendet wurden, ergab fünf Faktoren, auf denen jeweils die Items, die zur Messung eines Konstrukts herangezogen werden sollten, die höchste Ladung aufwiesen. Zudem erreichen die fünf PAYD-Beurteilungsskalen interne Konsistenzreliabilitäten (*Cronbach's a*) zwischen 0,73 und 0,89 (s. *Tabelle 6*). Damit wiesen die fünf Skalen zur Erfassung von PAYD-Beurteilungsaspekten psychometrische Eigenschaften auf, die gängigen Messqualitätsstandards genügen.

Vergleicht man die PAYD-Präferenzsegmente im Hinblick auf die Ausprägungen der fünf PAYD-Beurteilungsdimensionen, so unterscheiden sich die drei Cluster-Mittelwerte für vier der fünf Dimensionen statistisch signifikant (s. ANOVA-Resultate in *Tabelle 6*). Das Segment der *Kernleistungsinteressierten* beurteilt PAYD-Konzepte durchweg am skeptischsten. VN im Cluster der *Prämienreduzierer* attestierten PAYD-Ansätzen eine signifikant höhere allgemeine Nützlichkeit als die Personen in den beiden anderen Segmenten (s. Variable I.1 in *Tabelle 6*). Teilnehmer, die dem Cluster der *Sicherheitsinteressierten* zugeordnet wurden, stufen demgegenüber die Nützlichkeit einer PAYD-Bündelung mit Sicherheits-/Notfalldiensten im Fahrzeug signifikant besser ein als Befragte, die den beiden anderen Segmenten angehören (s. Variable I.3 in *Tabelle 6*). Der letzte Befund ist konsistent zu den CA-Ergebnissen, bei de-

---

<sup>53</sup> Vgl. oben *Kapitel 2.3* sowie *Ippisch/Thiesse* (2007), S. 18.

<sup>54</sup> Vgl. *Funderburg et al.* (2003); S. 36; *Coroama/Langheinrich* (2006), S. 1; *Troncoso et al.* (2007), S. 99; *Litman* (2009), S. 12 u. 16.

nen sich die *Sicherheitsinteressierten* auch durch überdurchschnittliche TN-Werte für die PAYD-Gestaltungsvariante mit dem Zusatzdienst automatischer Notruf auszeichneten.

In der CA wurden *Qualitätsanforderungen von VN an PAYD-Ansätze* nicht berücksichtigt. Deshalb wurden an anderen Stellen des Fragebogens entsprechende Anforderungen erfasst. Aus empirischen Studien zu innovativen Datendiensten über Mobilfunknetze<sup>55</sup> sowie aus konzeptionellen Veröffentlichungen zu neuen funkbasierten Diensten für Automobile<sup>56</sup> lässt sich ableiten, dass diese Soll-Vorstellungen sich zum Einen auf technische Systemaspekte (zum Beispiel Datengenauigkeit, -richtigkeit und -verlustvermeidung, Systemverfügbarkeit und -bedienfreundlichkeit) beziehen können. Deshalb wurde von uns aufgrund dieser Veröffentlichungen eine fünf Items umfassende Skala entwickelt, die Anforderungen an die technische Funktionalität von PAYD-Systemen im eben umrissenen Sinn misst (s. Variable II.6 in *Tabelle 6* und im Anhang).

Zum Anderen richten sich PAYD-Qualitätsanforderungen von VN – nicht zuletzt auch aufgrund gesetzlicher Vorschriften (zum Beispiel § 4 Abs. 1 und § 4a Abs. 1 Bundesdatenschutzgesetz)<sup>57</sup> – speziell auf Maßnahmen zum Schutz der fahrzeugbezogenen Daten, die für PAYD-Abrechnungszwecke erhoben werden, gegen die Einsichtnahme durch Unbefugte.<sup>58</sup> Daher wurde für die eigene Befragung eine 3-Item-Skala konzipiert, die Qualitätsanforderungen von VN im Hinblick auf technische Datenschutzmaßnahmen erfasst (s. Variable II.7 in *Tabelle 6* und im Anhang). Die beiden Qualitätsanforderungsskalen weisen in einer Faktorenanalyse die erwarteten faktoriellen Strukturen, Ladungen sowie jeweils eine gute Konsistenzreliabilität auf (s. *Tabelle 6*).

Die Ausprägungen der Kundenanforderungen an die technische Funktionalität von und Maßnahmen zum Datenschutz in PAYD-Systemen unterscheiden sich zwischen den drei PAYD-Präferenzsegmenten kaum (s. Block II in *Tabelle 6*). Sie liegen zudem auf einem 6-Stufen-Antwortkontinuum im Mittel in jedem Cluster oberhalb der Antwortstufe 5. Somit ist festzustellen, dass EV die Einführung von PAYD-Systemen erst dann erwägen sollten, wenn sie mit hoher Genauigkeit und Flächendeckung arbeiten und technische Elemente zum Schutz der Datenvertraulichkeit beinhalten. Ansonsten könnten hohe Kundenerwartungen an die Systemqualität enttäuscht und so eine erhebliche Barriere geschaffen werden, die einer raschen PAYD-Diffusion entgegenwirkt.

Aus der hohen Bedeutung, die Datenschutzmaßnahmen als Hebel zur Steigerung der Akzeptanz von PAYD-Konzepten in der Literatur beigemessen wird (s.o.), ergibt sich im Umkehrschluss, dass Bedenken von VN hinsichtlich der Beeinträchtigung ihrer Privatsphäre durch

---

<sup>55</sup> Vgl. Kleijnen et al. (2004); Chang et al. (2007); Troncoso et al. (2007); Königstorfer (2008); Karyda et al. (2009); Hsu/Lin (2010).

<sup>56</sup> Vgl. Prinz/Wörndl (2008), S. 82; Zauner et al. (2009), S. 128-129.

<sup>57</sup> Vgl. Roßnagel et al. (2006), S. 77-100.

<sup>58</sup> Vgl. Bechmann/Fleisch (2002); Noordegraaf et al. (2009); Filipova-Neumann/Welzel (2010); Iqbal/Lim (2010).

PAYD-Systeme dazu führen könnten, solche Systeme nicht nachzufragen.<sup>59</sup> Weiter könnte es bei VN an der Bereitschaft mangeln, Fahrdaten des eigenen Pkw an dessen EV oder von ihm beauftragte Dienstleister weiter zu geben.

In der eigenen Untersuchung wurden deshalb zwei Skalen zur Erfassung wahrgenommener Erhöhungen von Datenmissbrauchsrisiken durch PAYD gegenüber herkömmlichen Pkw-Versicherungsansätzen und zur Messung der Weitergabebereitschaft von für PAYD-Zwecke verwendbaren Fahrdaten an den eigenen EV aufgenommen. Die erste Skala umfasst fünf Items, die von Xu<sup>60</sup> in Anlehnung an die konzeptionelle Arbeit von Smith *et al.* (1996) entwickelt und in verschiedenen Studien erfolgreich verwendet wurden. Bei ihnen geht es um Erwartungen, inwieweit PAYD-Fahrdaten unautorisiert zweckentfremdet (zum Beispiel für standort-sensitive Werbung) verwendet werden oder für Unbefugte einsehbar sein könnten (s. Variable III.8 in *Tabelle 6* und im Anhang). Die zweite Skala zur Datenfreigabebereitschaft für PAYD wurde von uns auf Basis von in der Literatur geführten Diskussionen zur Art und Häufigkeit der für PAYD-Ansätze an den EV oder einem von ihm beauftragten Dienstleister zu übertragenden Fahr(zeug)daten neu entwickelt (s. Variable III.9 in *Tabelle 6* und im Anhang).<sup>61</sup> In einer Hauptachsenfaktorenanalyse mit Varimax-Rotation ergaben sich für die insgesamt acht Items der beiden Skalen zur Erhöhung von Datenmissbrauchsrisiken durch und zur Datenabgabebereitschaft für PAYD zwei Faktoren mit Eigenwerten > 1. Weiter luden die Items, die zur Messung des jeweiligen Konstrukts bestimmt waren, erwartungsgemäß auf verschiedenen Faktoren und wiesen gute Konsistenzreliabilitäten von 0,75 (Missbrauch) beziehungsweise 0,79 (Weitergabe) auf.

Wie *Tabelle 6* zu entnehmen ist, unterscheiden sich die drei PAYD-Präferenzsegmente im Hinblick auf die Erwartung erhöhter Datenmissbrauchsrisiken durch PAYD insgesamt nur auf einem Signifikanzniveau von 10,3%. Hingegen divergieren Angehörige der drei Cluster hoch signifikant ( $p \leq 0,001$ ) bezüglich ihrer Bereitschaft, eigene Fahrdaten für PAYD-Zwecke freizugeben: Bei *Prämienreduzierern* ist diese Bereitschaft stärker ausgeprägt als bei *Sicherheitsinteressierten*, deren Mittelwert wiederum den Durchschnitt im Segment der *Kernleistungsinteressierten* übersteigt. Hier kann vermutet werden, dass Prämienreduzierer, die PAYD nur bei hohen Einsparnissen nachfragen würden, es am ehesten als angemessen empfinden, dass ihr EV für diesen finanziellen Vorteil in größerem Ausmaß von ihnen als Gegenleistung Fahrdaten zur Kalkulation möglichst risikoadäquater Tarife erhält.<sup>62</sup>

---

<sup>59</sup> Siehe zur Bedeutung von Privatsphärenbedenken für die Akzeptanz verschiedener, zumeist mobilfunknetzbasierter Dienste z.B. Xu/Teo (2004 u. 2005); Heijden *et al.* (2005); Xu *et al.* (2005); Junglas/Spitzmüller (2006); Chang *et al.* (2007); Okazaki *et al.* (2008); Sheng *et al.* (2008); Taylor *et al.* (2009); Xu *et al.* (2011).

<sup>60</sup> Vgl. Xu/Teo (2005); Xu/Gupta (2009).

<sup>61</sup> S.o. Kapitel 2.2 sowie Bauer *et al.* (2007), S. 461; Gerpott (2010b), S. 68.

<sup>62</sup> Vgl. zur Interpretation der Datenfreigabe als Element einer rationalen Austauschbeziehung eingehender Acquisti/Grossklags (2005), S. 32; Xu/Teo (2005), S. 74; Xu *et al.* (2011), S. 49.

Da VN nur mit hohem Aufwand oder gar nicht überprüfen können, inwieweit der eigene EV Fahrdaten korrekt verarbeitet und hinreichende technische sowie organisatorische Maßnahmen zu deren Schutz trifft, kann vermutet werden, dass das *Vertrauen*, welche VN allgemein ihrem EV entgegenbringen, sich auch auf PAYD-Präferenzen der Kunden auswirkt. Genauer wird mit dem Vertrauenskonstrukt in der wirtschaftswissenschaftlichen Literatur auf das Ausmaß abgehoben, in dem ein Kunde davon überzeugt ist, dass sein Anbieter ihn wohlwollend im Sinne eines fairen Interessenausgleichs in geschäftlichen Transaktionen behandelt und zwar insbesondere auch dann, wenn der Kunde nicht in der Lage ist, zu erkennen, dass sein Lieferant ihn übervorteilt.<sup>63</sup> Angesichts der potenziellen Relevanz der wahrgenommenen Vertrauenswürdigkeit des eigenen EV für PAYD-Präferenzen wurde sie in die eigene Erhebung einbezogen. Die Konstruktmessung erfolgte über die Einstufung des eigenen EV im Hinblick auf drei Eigenschaften, die sich in früheren Untersuchungen zur Akzeptanz anderer innovativer Leistungskategorien im Mobilfunk generell<sup>64</sup> oder in der Versicherungswirtschaft im Besonderen<sup>65</sup> als valide Vertrauensindikatoren erwiesen haben (s. Variable IV.10 in *Tabelle 6* und im Anhang). In der eigenen Erhebung hat die Vertrauenswürdigkeitsskala mit einem *Cronbach  $\alpha$*  von 0,78 eine gute interne Konsistenzreliabilität.

Die Unterschiede in der wahrgenommenen Vertrauenswürdigkeit des eigenen EV zwischen den drei PAYD-Präferenzclustern erreichen in einer Varianzanalyse mit 8% nur ein marginales Signifikanzniveau. Die drei paarweisen Mittelwertvergleiche für die PAYD-Präferenzsegmente sprechen dafür, dass *Sicherheitsinteressierte* ihrem EV auf dem 5%-Signifikanzniveau eine höhere Vertrauenswürdigkeit zuschreiben als die Teilnehmer im Cluster der *Kernleistungsinteressierten* oder *Prämienreduzierer*.

Präferenzen für PAYD-Angebote könnten schließlich auch von den Gewichten abhängen, die VN verschiedenen Kriterien allgemein bei ihrer Auswahl von Pkw-EV zuordnen. Ein erstes einschlägiges Auswahlkriterium, dem in der betriebswirtschaftlichen Forschung zu innovativen Mobilfunkdiensten<sup>66</sup>, aber auch zu Pkw-Versicherungen<sup>67</sup> oft unter der Bezeichnung „social influence“ große Relevanz beigemessen wird, sind *Empfehlungen* von Freunden oder unparteiischen Medien. Ein zweites Kriterium, dem aufgrund der möglicherweise bei Pkw-Versicherungen generell und insbesondere bei PAYD-Varianten vorhandenen Erklärungsbedürftigkeit hohe Bedeutung zukommen könnte, ist die Verfügbarkeit und Qualität der *Betreuung durch den EV vor Ort*, die nicht medial vermittelt (zum Beispiel über das Internet), sondern in direkten persönlichen Beratungsgesprächen realisiert wird.

---

<sup>63</sup> Vgl. allgemein *Gerpott* (2010b), S. 61 und die dort angeführten weiteren Quellen sowie im Zusammenhang mit Versicherungen *Farny* (2006), S. 546; *Wilke* (2007), S. 36-38; *Rother* (2009), S. 783.

<sup>64</sup> Vgl. *Junglas/Spitzmüller* (2006); *Gerpott* (2010b).

<sup>65</sup> Vgl. *Trumpfheller* (2003).

<sup>66</sup> Vgl. z. B. *Bauer et al.* (2008a u. 2008b); *Königstorfer* (2008); *Gerpott* (2010b).

<sup>67</sup> Vgl. z. B. *Graf v.d. Schulenburg/Schmidt* (1992); *Rother* (2009).

Deshalb wurden die Bedeutung von Empfehlungen und der persönlichen Betreuung bei der Auswahl von Pkw-EV in unserer Studie in zwei aus insgesamt sechs Items bestehenden Skalen mit gerade noch akzeptabler interner Konsistenzreliabilität erfasst (s. Variablen V.11 und V. 12 in *Tabelle 6* sowie im Anhang).

Die Auswertungen in *Tabelle 6* zeigen, dass sich die drei PAYD-Präferenzsegmente signifikant sowohl hinsichtlich der Gewichtung von Empfehlungen ( $p \leq 0,011$ ) als auch der persönlichen Betreuung ( $p \leq 0,001$ ) unterscheiden. *Sicherheitsinteressierte* messen sowohl Empfehlungen aus ihrem sozialen Umfeld und ebenfalls der Qualität der persönlichen Betreuung durch einen EV größere Bedeutung zu als die beiden anderen Segmente. *Prämienreduzierer* zeichnen sich relativ zu den beiden anderen Clustern dadurch aus, dass sie der persönlichen Betreuung ein signifikant geringeres Gewicht bei der Wahl ihrer Pkw-EV zuschreiben.

Insgesamt weichen *Kernleistungsorientierte* am stärksten durch ihre skeptische PAYD-Nützlichkeitsbewertung und ihre geringe Datenweitergabebereitschaft von den Einstellungen der anderen Segmente ab. *Prämienreduzierer* weisen hingegen die positivsten PAYD-Nützlichkeitsbewertungen und die höchste Datenweitergabebereitschaft auf. *Sicherheitsinteressierte* stellen höhere Anforderungen an die technische Funktionalität von PAYD-Systemen, sehen geringere Erhöhungen von Datenmissbrauchsrisiken durch PAYD, haben das höchste Vertrauen in ihrer EV und richten sich bei ihrer Wahl einer Pkw-EV stärker an Empfehlungen aus dem sozialen Umfeld und an der persönlichen Betreuungsqualität aus als Angehörige der beiden anderen PAYD-Präferenzsegmente.

## 7.5 Untersuchungsimplicationen

### 7.5.1 Schlussfolgerungen für die Unternehmenspraxis

PAYD-Ansätze werden zwar seit längerem in der betriebswirtschaftlichen Literatur erörtert. Den meisten Publikationen mangelt es jedoch an einem empirischen Fundament: Sie enthalten keine Daten zu PAYD-Gestaltungspräferenzen der VN, die EV für diese Angebotskategorie in der Pkw-Versicherung gewinnen wollen.<sup>68</sup> In der vorliegenden Studie wurden deshalb bei 517 privaten Pkw-Fahrern in Deutschland Nutzenbeurteilungen von vier PAYD-Gestaltungsmerkmalen mit insgesamt elf Ausprägungen in einer Limit-CA ermittelt.

Die empirischen Befunde sprechen dafür, dass VN PAYD-Angebote *nicht* überwiegend „begeistert“ als Mittel zu einer gegenüber herkömmlichen Pkw-Versicherungen stärker risikoorientierten Prämienkalkulation und zur positiven Beeinflussung des eigenen Fahrverhaltens in Richtung auf eine geringere Unfallträchtigkeit und höhere Umweltverträglichkeit wahrnehmen. Ohne ein Angebot von PAYD-Versicherungen mit Ersparnismöglichkeiten von 30% bis 50% gegenüber der bisherigen Pkw-Versicherungsprämie ist *nicht* damit zu rechnen, dass eine Mehrheit der VN PAYD nachfragen könnte. Clusteranalysen zur Existenz von verschiedenen PAYD-Präferenzsegmenten deuten darauf hin, dass im Durchschnitt bei über 80% der

---

<sup>68</sup> Vgl. z.B. *Oberholzer* (2003a u. 2003b); *Röhl* (2009).

privaten VN die PAYD-Nachfragebereitschaft durch eine Bündelung der PAYD-Tarifierung mit der Einrichtung einer automatischen Notruffunktion in Pkw erhöht werden kann. Schließlich lassen die Limit-CA-Ergebnisse erkennen, dass sich EV bei der Gestaltung von PAYD-Systemen insofern in einem Dilemma befinden, dass sie einerseits mit den Systemen eine stärker auf das individuelle Fahrverhalten ausgerichtete Tarifierung erreichen wollen, aber andererseits private VN bereits den Rückgriff auf drei Bezugsgrößen zur Preiskalkulation typischerweise als nutzenmindernd wahrnehmen.

Wenn man die Verallgemeinerbarkeit unserer Befunde auf private Pkw-VN in Deutschland unterstellt, dann implizieren sie für EV die Notwendigkeit, vor einer breiteren PAYD-Einführung mit erheblichen Aufwendungen zur Kommunikation der Vorteile dieses Versicherungstyps aus Kundensicht im Markt zunächst Analysen durchzuführen, die auf die Beantwortung der folgenden Frage zielen: Inwieweit sind Veränderungen der Risikoexposition bislang herkömmlich versicherter Pkw-Bestands- und Neukunden durch PAYD-Systeme in einem Ausmaß zu erwarten, dass es möglich wird, einer großen Zahl von VN, die in PAYD-Tarife wechseln, Preisreduktionen von 30% und mehr gegenüber ihren bisherigen Policen in Aussicht zu stellen, ohne die eigene Profitabilität zu verschlechtern? Sollte man hier zu dem Schluss gelangen, dass potenzielle PAYD-Prämiensparnisse von mehr als 30% nicht ohne erhebliche Gewinneinbußen offeriert werden können, so ist EV aufgrund unserer Ergebnisse dann zu empfehlen, zu prüfen, inwiefern die Vermarktung von PAYD-Versicherungen im Bündel mit automatischen Notrufdiensten bei Fahrzeugunfällen für sie betriebswirtschaftlich tragfähig ist. 21,3% der Teilnehmer der eigenen Erhebung gehören nämlich dem PAYD-Präferenzsegment der *Sicherheitsorientierten* an, das im Durchschnitt PAYD-Versicherungen auch bei möglichen Ersparnissen von weniger als 30% nachfragen würde, wenn sie mit Notruffunktionalitäten für das eigene Fahrzeug gekoppelt werden.

Zumindest für die Strategie einer selektiven PAYD-Vermarktung, die auf *Sicherheitsorientierte* zielt, liegt es für EV nahe, zu erkunden, inwieweit sie Allianzen mit Pkw-Herstellern eingehen können, die nicht selbst eine starke Position im EV-Geschäft anstreben. Diese Hersteller haben die Möglichkeit, primär beim Neu- und sekundär beim Gebrauchtwagenverkauf ihre Kunden auf PAYD-Versicherungen mit automatischen Notruf- oder anderen Sicherheitsdiensten aufmerksam zu machen. Solche Hinweise sind für Pkw-Hersteller attraktiv, wenn sie durch den Einbau von PAYD-fähigen OBU in Neu- oder Gebrauchtfahrzeuge zusätzliche Deckungsbeiträge erzielen.

Die Vergleiche der Ausprägungen sozio-demographischer, Pkw-versicherungs- sowie -fahrverhaltensbezogener Merkmale und von verschiedenen Einstellungskonstrukten in *Tabelle 5* und *6* ergeben kaum brauchbare Hinweise, die der Praxis die Identifikation und differenzierte Ansprache von VN mit unterschiedlichen PAYD-Gestaltungspräferenzen erleichtern. Die Merkmalsunterschiede zwischen den drei per Clusteranalyse getrennten PAYD-Gestaltungspräferenzsegmenten sind entweder fast durchweg nicht statistisch signifikant (s. *Tabelle 5*)

oder konvergieren zum Teil mit Erkenntnissen, die bereits der Limit-CA entnommen werden konnten (s. Variablen I.1–I.3 in *Tabelle 6*). Lediglich die Ausprägungsgegenüberstellungen für die Datenfreigabebereitschaft und die Kriterien bei der Pkw-EV-Auswahl (s. Variablen III.9, V.11 und V.12 in *Tabelle 6*) begründen die Vermutung, dass EV PAYD-Vermarktungserfolge im Segment der *Sicherheitsinteressierten* steigern könnten, wenn sie die Ansprache von Personen in diesem Cluster nicht nur Pkw-Herstellern überlassen, sondern sie über eigene Vertriebskanäle zusätzlich ansprechen und bei deren Bezugspersonen sowie in den Medien positive PAYD-Bewertungen fördern. Bei der direkten und indirekten Ansprache von *Sicherheitsinteressierten* könnte es für deren PAYD-Akzeptanz zuträglich sein, wenn auf die Übertragung von über Notfallmeldungen hinausgehenden Daten für einzelne Strecken verzichtet wird.

### 7.5.2 Schlussfolgerungen für die weitere Forschung

Wie jede empirische Untersuchung ist auch die eigene Erhebung nicht frei von Schwächen, aus denen sich Hinweise für die Ausrichtung weiterer Forschungsarbeiten ableiten lassen. Drei Ansatzpunkte für Verbesserungen verdienen hier besondere Beachtung.

Erstens konzentrierte sich unsere Limit-CA bewusst auf nur vier PAYD-Merkmale mit insgesamt elf Ausprägungen, um Überforderungen der Teilnehmer in einer Online-Befragung zu vermeiden. Hierdurch war es unumgänglich, wichtige PAYD-Gestaltungsaspekte zu vernachlässigen. Dazu gehören insbesondere die Art der OBU (zum Beispiel fest mit dem Pkw verbundene Einheit versus Applikation auf einem mobilen Smartphone) sowie das OBU-Kostenniveau und die Übernahme der OBU-Kosten durch den VN oder den EV. Vor allem die genannten zwei OBU-Kostenaspekte dürften angesichts der von uns ermittelten starken Effekte von möglichen Ersparnissen durch PAYD-Policen auf PAYD-Präferenzen (s. *Tabelle 3*) sehr wichtig für ein verbessertes Verständnis von Treibern der PAYD-Akzeptanz sein. Weiter sind aufgrund der im Mittel nicht sehr geringen wahrgenommenen Erhöhungen von Datenmissbrauchsrisiken durch PAYD-Systeme (s. *Tabelle 6*) die Präferenzwirkungen verschiedener Maßnahmen zur Reduktion solcher Risiken<sup>69</sup> mit Priorität differenzierter in die zukünftige Forschung zur PAYD-Nutzenbewertung aus Kundensicht einzubeziehen.

Zweitens quantifiziert unsere Arbeit PAYD-Gestaltungspräferenzen mit Hilfe von Befragungsantworten in einer Limit-CA. Dabei wurden PAYD-Alternativen eher abstrakt als „Papierstimuli“ dargeboten. Möglicherweise entsprechen die Reaktionen der Teilnehmer auf diese Art der Präsentation nicht deren „wahren“ Nutzenbeurteilungen. Diese Divergenz kann zum einen daraus resultieren, dass die Papierstimuli Vor- und Nachteile verschiedener PAYD-Varianten nicht angemessen realitätsnah transportieren konnten. Dieses Defizit lässt sich verringern, indem in zukünftigen Arbeiten PAYD-Varianten plastischer und ausführlicher über computergestützte multimediale Darstellungsweisen verdeutlicht werden.<sup>70</sup> Dabei

---

<sup>69</sup> Vgl. Xu (2009).

<sup>70</sup> Vgl. etwa analog zum Vorgehen bei Bauer et al. (2008a), S. 214-215.

könnten zudem die umrissenen PAYD-Merkmale in der CA adaptiv für jeden Befragten individuell in Abhängigkeit von der wahrgenommenen Bedeutung der Merkmale variiert werden. Zum anderen kann die Divergenz dadurch bedingt sein, dass „stated preferences“ im Fragebogen bei weitem nicht deckungsgleich mit dem tatsächlichen PAYD-Nutzungsverhalten (= „revealed preferences“) sind.<sup>71</sup> Diese Schwäche lässt sich dadurch umgehen, dass weitere Arbeiten in quasiexperimentellen Feldstudien unter Alltagsbedingungen die Wirkungen von PAYD-Gestaltungsmerkmalen auf das PAYD-Nachfrageverhalten analysieren.<sup>72</sup>

Drittens haben an der eigenen Befragung Personen teilgenommen, die von ihrem sozio-demographischen Profil her eher frühen Übernehmern von bislang nicht weitverbreiteten Versicherungsvarianten, nicht aber der Grundgesamtheit aller privaten Pkw-VN in Deutschland entsprechen. Deshalb sind Studien wünschenswert, die Samples erfassen, welche Repräsentativität für private VN für sich in Anspruch nehmen können. Außerdem sollte die Betrachtung für Privatkunden auf VN, die geschäftlich Haftpflichtversicherungen für Pkw-, Lkw- oder anderen Nutzfahrzeugtypen nachfragen, ausgeweitet werden.

### Literaturverzeichnis

- Acock, Alan C.* (2005), Working with missing values, in: *Journal of Marriage and Family*, 67. Jg., S. 1012-1028.
- Acquisti, Alessandro/Grossklags, Jens* (2005), Privacy and rationality in individual decision making, in: *IEEE Security & Privacy*, Vol. 3, No. 1, S. 26-33.
- Addelman, Sidney* (1962), Orthogonal main-effect plans for asymmetrical factorial experiments, in: *Technometrics*, 4. Jg., S. 21-46.
- Aloudat, Anas/Michael, Katina* (2011), Towards the regulation of ubiquitous mobile government: A case study on location-based emergency services in Australia, in: *Electronic Commerce Research*, Vol. 11, S. 31-76.
- Andrews, Frank M.* (1984), Construct validity and error components of survey measures: A structural modeling approach, in: *Public Opinion Quarterly*, Vol. 48, S. 409-442.
- Backhaus, Klaus/Erichson, Bernd/Plinke, Wulff/Weiber, Rolf* (2010), *Multivariate Analysemethoden*, 13. Aufl., Berlin.
- Bauer, Hans H./Haber, Tobias E./Reichardt, Tina/Bökamp, Marten* (2008a), Konsumentenakzeptanz von Location Based Services, in: *Bauer, Hans H./Dirks, Thorsten/Bryant, Melchior* (Hrsg.), *Erfolgsfaktoren des Mobile Marketing*, Berlin, S. 205-220.
- Bauer, Hans H./Reichardt, Tina/Exler, Stefanie/Tranka, Eva* (2007), Utility-based design of mobile ticketing applications – A conjoint-analytical approach, in: *International Journal of Mobile Communications*, Vol. 5, S. 457-473.
- Bauer, Hans H./Schüle, Anja/Toma, David* (2008b), Akzeptanzsteigerung von mobilen Diensten im Fahrzeug: Die Rolle der Nutzerorientierung, in: *Bauer, Hans H./Dirks, Thorsten/Bryant, Melchior* (Hrsg.), *Erfolgsfaktoren des Mobile Marketing*, Berlin, S. 185-204.
- Bechmann, Torsten/Fleisch, Elgar* (2002), Ubiquitous Computing: Wie „intelligente Dinge“ die Assekuranz verändern, in: *Versicherungswirtschaft*, 57. Jg., S. 538-541.

---

<sup>71</sup> Vgl. z.B. *Laibson/Zeckhauser* (1998), S. 21-22; *Kwon et al.* (2007), S. 496.

<sup>72</sup> Vgl. z.B. ähnlich wie bei *Tsai et al.* (2009).

- Chang, Shuchih E./Hsieh, Ying-Jiun/Lee, Tzong-Ru/Liao, Chun-Kuei/Wang, Shiau-Ting* (2007), A user study on the adoption of location based services, in: *Chang, Kevin C.-C.* (Hrsg.), *Advances in Web and Network Technologies*, Berlin, S. 276-286.
- Choi, Jae Y./Koh, Daeyoung/Lee, Jongsu* (2008), Ex-ante simulation of mobile TV market based on consumers' preference data, in: *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 75, S. 1043-1053.
- Coroama, Vlad/Langheinrich, Marc* (2006), Personalized vehicle insurance rates – A case for client side personalization in ubiquitous computing, in: *Proceedings of the Workshop on Privacy-Enhanced Personalization (CHI)*, Montréal, 22.-27.04.2006, S. 56-59. URL: [http://www.vs.inf.ethz.ch/publ/papers/coroama-langheinrich\\_2006\\_client-side-pers.pdf](http://www.vs.inf.ethz.ch/publ/papers/coroama-langheinrich_2006_client-side-pers.pdf), Abruf: 09.05.2011.
- Davis, Fred D.* (1989), Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology, in: *MIS Quarterly*, Vol. 13, S. 319-340.
- Deutsche Internet Versicherung* (2008), Verbraucherumfrage: Preis der Kfz-Versicherung entscheidet Auswahl. URL: [http://www.deutscheinternetversicherung.de/allg/wirueberuns/Studien/200811\\_2.jsp](http://www.deutscheinternetversicherung.de/allg/wirueberuns/Studien/200811_2.jsp), Abruf: 09.05.2011.
- Deutsche Telekom* (2010), Life 2 – Vernetztes Arbeiten in Wirtschaft und Gesellschaft. URL: <http://www.studielife.de/dtag/cms/contentblob/LIFE/de/1078348/blobBinary/Life+2++Work+%2528deutsch%2529.pdf>, Abruf: 09.05.2011.
- Diller, Hermann* (2008), Preispolitik, 4. Aufl., Stuttgart.
- Ehmer, Marco* (2002), Mobile Dienste im Auto – Die Perspektive für Automobilhersteller? in: *Reichwald, Ralf* (Hrsg.), *Mobile Kommunikation*, Wiesbaden, S. 459-472.
- Eling, Martin/Luhnen, Michael* (2010), Versicherungszyklen in der deutschen Kfz-Versicherung, in: *Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft*, 98. Jg., S. 507-516.
- Farny, Dieter* (2006), Versicherungsbetriebslehre, 4. Aufl., Karlsruhe.
- Filipova-Neumann, Lilia/Welzel, Peter* (2010), Reducing asymmetric information in insurance markets: Cars with black boxes, in: *Telematics and Informatics*, Vol. 27, S. 394-403.
- Fritsch, Lothar/Muntermann, Jan* (2005), Aktuelle Hinderungsgründe für den kommerziellen Erfolg von Location Based Service-Angeboten, in: *Proceedings der 5. Konferenz Mobile Commerce Technologien und Anwendungen, Lecture Notes on Informatics (LNI)*, Gesellschaft für Informatik GI, Augsburg, 31.01.-02.02.2005. URL: [www.is-frankfurt.de/publikationenNeu/AktuelleHinderungsgruendefuerden1160.pdf](http://www.is-frankfurt.de/publikationenNeu/AktuelleHinderungsgruendefuerden1160.pdf), Abruf: 09.05.2011.
- Funderburg, Keri/Grant, Michael/Coe, Ed* (2003), Changing insurance: One mile at a time, Fairfax. URL: <http://www.contingencies.org/novdec03/changing.pdf>, Abruf: 09.05.2011.
- GdV* (2005), Statistisches Taschenbuch der Versicherungswirtschaft 2005, Karlsruhe. URL: [http://www.gdv.de/Downloads/Jahrbuch/Statistisches\\_Taschenbuch\\_2005.pdf](http://www.gdv.de/Downloads/Jahrbuch/Statistisches_Taschenbuch_2005.pdf), Abruf: 09.05.2011.
- GdV* (2010), Statistisches Taschenbuch der Versicherungswirtschaft 2010, Karlsruhe. URL: [http://www.gdv.de/Downloads/Broschueren/StatTaschenbuch\\_2010.pdf](http://www.gdv.de/Downloads/Broschueren/StatTaschenbuch_2010.pdf), Abruf: 09.05.2011.
- Gerpott, Torsten J.* (2010a), Pricing and collection preferences for navigation service offers by mobile network operators: A conjoint analysis, in: *International Journal of Services Sciences*, Vol. 3, S. 342-362.
- Gerpott, Torsten J.* (2010b), Einflussfaktoren der Adoptionsbereitschaft von standortbezogenen Mobilfunkdiensten, in: *Zeitschrift für Management*, 5. Jg., S. 53-90.

- Gerpott, Torsten J./Berg, Sabrina* (2011), Pay-As-You-Drive – Kontextsensitive Pkw-Haftpflichtversicherungen, in: *Wirtschaftswissenschaftliches Studium*, 40. Jg., S. 332-337 u. 392-395.
- Graf v.d. Schulenburg, J.-Matthias/Schmidt, Michael* (1992), Der Kfz-Versicherungskunde in West und Ost, in: *Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft*, 81. Jg., S. 299-314.
- Green, Paul E./Rao, Vithala R.* (1971), Conjoint measurement for quantifying judgmental data, in: *Journal of Marketing Research*, Vol. 8, S. 355-363.
- Green, Paul E./Srinivasan, V. Seenu* (1978), Conjoint analysis in consumer research: Issues and outlook, in: *Journal of Consumer Research*, Vol. 5, S. 103-123.
- Green, Paul E./Srinivasan, V. Seenu* (1990), Conjoint analysis in marketing: New developments with implications for research and practice, in: *Journal of Marketing*, Vol. 54, No. 4, S. 3-19.
- Heijden, Hans v.d./Ogertschmig, Mark/Gaast, Lennart v.d.* (2005), Effects of context relevance and perceived risk on user acceptance of mobile information services, in: *Proceedings of the 13th European Conference on Information Systems (ECIS 2005)*, Regensburg, 26.-28.05.2005. URL: <http://is2.lse.ac.uk/asp/aspecis/20050024.pdf>, Abruf: 09.05.2011.
- Herrtwich, Ralf G.* (2003), Fahrzeuge am Netz, in: *Mattern, Friedemann* (Hrsg.), *Total vernetzt: Szenarien einer informatisierten Welt*, Berlin, S. 63-83.
- Hsu, Chin-Lung/Lin, Judy C.-C.* (2010), A study of the adoption behaviour for In-Car GPS navigation systems, in: *International Journal of Mobile Communications*, Vol. 8, S. 603-624.
- Ippisch, Tobias/Thiesse, Frédéric* (2007), Das Pay-as-you-drive (PAYD)-Konzept in der Versicherungswirtschaft. 34. Arbeitsbericht St. Gallen Mobile and Ubiquitous Computing Lab, Universität St. Gallen. URL: [www.m-lab.ch/docs/WP34\\_Das\\_Pay-as-you-drive\\_\(PAYD\)-Konzept\\_in\\_der\\_Versicherungswirtschaft.pdf](http://www.m-lab.ch/docs/WP34_Das_Pay-as-you-drive_(PAYD)-Konzept_in_der_Versicherungswirtschaft.pdf), Abruf: 09.05.2011.
- Iqbal, Muhammad U./Lim, Samsung* (2006), A privacy preserving GPS-based pay-as-you-drive insurance scheme, in: *Proceedings of the International Global Navigation Satellite Systems Society – IGNSS Symposium 2006, Surfers Paradise*, 17.-21.07.2006. URL: <http://www.gmat.unsw.edu.au/snap/publications/usman&lim2006a.pdf>, Abruf: 09.05.2011.
- Iqbal, Muhammad U./Lim, Samsung* (2010), Privacy implications of automated GPS tracking and profiling, in: *IEEE Technology and Society Magazine*, Vol. 29, No. 2, S. 39-46.
- Junglas, Iris/Spitzmüller, Christiane* (2006), Personality traits and privacy perceptions: An empirical study in the context of location-based services, in: *Proceedings of the International Conference on Mobile Business (ICMB'06)*, Kopenhagen, 26.-27.06.2006. URL: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=4124131&isnumber=4124089>, Abruf: 09.05.2011.
- Käslin, Bruno* (2005), Potenziale von Ubiquitous Computing in der Versicherungswirtschaft. Institut für Versicherungswirtschaft, Universität St. Gallen. URL: <http://www.alexandria.uni-sg.ch/Publikationen/29387>, Abruf: 09.05.2011.
- Karyda, Maria/Gritzalis, Stefanos/Park, Jong H./Kokolakis, Spyros* (2009), Privacy and fair information practices in ubiquitous environments – Research challenges and future directions, in: *Internet Research*, Vol. 19, S. 194-208.
- Kim, Yeonbae* (2005), Estimation of consumer preferences on new telecommunications services: IMT-2000 in Korea, in: *Information Economics and Policy*, Vol. 17, S. 73-84.

- Kleijnen, Mirella/de Ruyter, Ko/Wetzels, Martin* (2004), Consumer adoption of wireless services: Discovering the rules, while playing the game, in: *Journal of Interactive Marketing*, Vol. 18, No. 2, S. 51-61.
- Köhne, Thomas* (1997), Die Wirkungsversicherung im Privatkundengeschäft – Implikationen für eine kundenorientierte Marktleistungsgestaltung. Diss. St. Gallen: I.VW-Schriftenreihe.
- Köhne, Frank/Totz, Carsten/Wehmeyer, Kai* (2005), Consumer preferences for location-based service attributes: A conjoint analysis, in: *International Journal of Management and Decision Making*, Vol. 6, S. 16-32.
- Kölmel, Bernhard/Wirsing, Martin* (2002), Nutzererwartungen an Location Based Services – Ergebnisse einer empirischen Analyse, in: *Zipf, Alexander/Strobl, Josef* (Hrsg.), *Geoinformation Mobil – Grundlagen und Perspektiven von Location Based Services*, Heidelberg, S. 85-97.
- Königstorfer, Jörg* (2008), Akzeptanz von technologischen Innovationen, Wiesbaden.
- Kwon, Ohbyung/Choi, Kei-Sun/Kim, Min-Yong* (2007), User acceptance of context-aware services: Self-efficacy, user innovativeness and perceived sensitivity on contextual pressure, in: *Behaviour & Information Technology*, Vol. 26, S. 483-498.
- Laibson, David/Zeckhauser, Richard* (1998), Amos Tversky and the ascent of behavioral economics, in: *Journal of Risk and Uncertainty*, Vol. 16, S. 7-47.
- Lee, Yuanshan* (2008), Applications of sensing technologies for the insurance industry, in: *Seminar of Advanced Topics (FS 2008): Business Aspects of the Internet of Things*, Zürich. URL: [http://www.inf.ethz.ch/~cagri.balkesen/pdf/iot\\_seminar\\_2008\\_proceedings.pdf#page=8](http://www.inf.ethz.ch/~cagri.balkesen/pdf/iot_seminar_2008_proceedings.pdf#page=8), Abruf: 09.05.2011.
- Lindner, Kai-Uwe* (2004), Modernes Schaden- und Leistungsmanagement schafft Wettbewerbsvorteile, in: *Versicherungsbetriebe*, 4. Jg., Nr. 34, S. 8-9.
- Litman, Todd* (2009), Distance-Based Vehicle Insurance as a TDM Strategy. Victoria Transport Policy Institute, Victoria. URL: <http://www.islandnet.com/~litman/dbvi.pdf>, Abruf: 09.05.2011.
- McKinsey* (2000), Pricing: The killer application for successful incumbents, in: *Property and Casualty Insurance Annual 2000*, New York, S. 37-48.
- Nam, Changi/Kim, Seongcheol/Lee, Hyeongjik* (2008), *The role of WiBro: Filling the gaps in mobile broadband technologies*, in: *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 75, S. 438-448.
- Nam, Changi/Om, Kiyong/Lee, Jungmann/Kim, Jeongyoung* (2006), *Consumer preferences for wireless internet access networks and their effecting factors. A conjoint analysis*, in: *International Journal of Technology Marketing*, Vol. 1, S. 211-224.
- Noordegraaf, Diana V./Heijligers, Bjorn/van de Riet, Odette/van Wee, Bert* (2009), Technology options for distance-based road user charging schemes, in: *Proceedings of the 88th Annual Meeting of the Transportation Research Board*, Washington, D.C., Vereinigte Staaten, Conference CD Paper Nr. 09-2477. URL: <http://www.transumofootprint.nl/Documentbibliotheek/03%20Projecten/Spits%20mijden/03%20Output/03%20Toegepaste%20vakpublicaties/Vakpublicatie%20Technology%20options%20Spits%20mijden.pdf>, Abruf: 09.05.2011.
- Oberholzer, Matthias* (2003a), Strategische Implikationen des Ubiquitous Computing für das Nichtleben-Geschäft im Privatkundensegment der Assekuranz, Karlsruhe.

- Oberholzer, Matthias* (2003b), Ubiquitous Computing – Neue Strategien im Privatkundengeschäft, in: *Versicherungsbetriebe*, 33. Jg., Nr. 1, S. 8-11.
- Okazaki, Shintaro/Li, Hairong/Hirose, Morikazu* (2009), Consumer privacy concerns and preference for degree of regulatory control, in: *Journal of Advertising*, Vol. 38, No. 4, S. 63-77.
- Prinz, Vivian/Wörndl, Wolfgang* (2008), Ortsbezogene Verwaltung von Informationen für Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Anwendungen, in: *Roth, Jörg* (Hrsg.), 5. GI/ITG KuVS Fachgespräch Ortsbezogene Anwendungen und Dienste, Nürnberg, 04.-05.09.2008, Sonderdruck Schriftenreihe der Georg-Simon-Ohm-Hochschule Nürnberg Nr. 42, S. 77-82. URL: [http://www.wireless-earth.de/fg\\_lbs/meeting\\_5/FG\\_Proceedings.pdf](http://www.wireless-earth.de/fg_lbs/meeting_5/FG_Proceedings.pdf), Abruf: 09.05.2011.
- Röhl, Sven* (2009), Die Versicherung aus dem Mobilfunkshop, in: *Zeitschrift für Versicherungswesen*, 60. Jg., S. 812-814.
- Rogers, Everett M.* (2003), *Diffusion of Innovations*, 5. Aufl., New York.
- Roßnagel, Alexander/Jandt, Silke/Müller, Jürgen/Gutscher, Andreas/Heesen, Jessica* (2006), *Datenschutzfragen mobiler kontextbezogener Systeme*, Wiesbaden.
- Rother, Jens H.* (2009), Kfz-Versicherung 2010: Neue Leistungsansprüche bei den Versicherten, in: *Zeitschrift für Versicherungswesen*, 60. Jg., S. 782-784.
- Sattler, Henrik* (2006), Methoden zur Messung von Präferenzen für Innovationen, in: *Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung*, Sonderheft 54/06 (hrsg. von Albers, Sönke), S. 154-176.
- Sheng, Hong/Nah, Fiona F.-H./Siau, Keng* (2008), An experimental study on ubiquitous commerce adoption: Impact of personalization and privacy concerns, in: *Journal of the Association for Information Systems*, Vol. 9, S. 344-376.
- Shin, Dong-Hee* (2010), Ubiquitous computing acceptance model: End user concern about security, privacy and risk, in: *International Journal of Mobile Communications*, Vol. 8, S. 169-186.
- Smith, H.Jeff/Milberg, Sandra J./Burke, Sandra J.* (1996), Information privacy: Measuring individuals' concerns about organizational practices, in: *MIS Quarterly*, Vol. 20, S. 167-196.
- Statistisches Bundesamt* (2010), Ausländische Bevölkerung am 31.12. nach Geschlecht und ausgewählten Staatsangehörigkeiten. URL: <http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Content/Statistiken/Bevoelkerung/Bevoelkerungsstand/Tabellen/Content50/GeschlechtStaatsangehoerigkeit,templateId=renderPrint.phtml>, Abruf: 09.05.2011.
- Taylor, David G./Davis, Donna F./Jillapalli, Ravi* (2009), Privacy concern and online personalization: The moderating effects of information control and compensation, in: *Electronic Commerce Research*, Vol. 9, S. 203-223.
- Troncoso, Carmela/Danezis, George/Kosta, Eleni/Preneel, Bart* (2007), PriPAYD: Privacy friendly pay-as-you-drive insurance, in: *Proceedings of the 2007 ACM Workshop on Privacy in Electronic Society*, Alexandria, 29.10.2007, S. 99-107.
- Trumpfheller, Jürgen* (2003), Einsatz kausalanalytischer Verfahren in der Assekuranz: Ergebnisse einer empirischen Analyse zur Kundenbindung, in: *Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft*, 92. Jg., S. 841-864.
- Tsai, Janice Y./Kelley, Patrick/Drielsma, Paul/Cranor, Lorrie F./Hong, Jason/Sadeh, Norman* (2009), Who's viewed you? The impact of feedback in a mobile location sharing application, in: *Proceedings of the 27th Annual SIGCHI Conference on Human Factors in Com-*

- puting Systems (CHI 2009), Boston, 04.-09.04.2009. URL: <http://www.andrew.cmu.edu/user/jytsai/papers/paper0691-tsai.pdf>, Abruf: 09.05. 2011.
- Tscheulin, Dieter K.* (1992), *Optimale Produktgestaltung*, Wiesbaden.
- VHV Versicherungen* (2010), *Trendstudie – Kfz-Versicherung 2010*. URL: [http://www.vhv-vertriebsinfo.de/fileadmin/user\\_upload/allgemeines/2009/Allgemeines/VHV\\_Trendstudie\\_Kfz\\_Broschuere\\_final.pdf](http://www.vhv-vertriebsinfo.de/fileadmin/user_upload/allgemeines/2009/Allgemeines/VHV_Trendstudie_Kfz_Broschuere_final.pdf), Abruf: 09.05.2011.
- Voeth, Markus* (2000), *Nutzenmessung in der Kaufverhaltensforschung: Die Hierarchische Individualisierte Limit Conjoint-Analyse (HILCA)*, Wiesbaden.
- Voeth, Markus/Hahn, Christian* (1998), *Limit conjoint-analyse*, in: *Marketing ZFP*, 20. Jg., S. 119-132.
- Wagner, Boris* (2008), *Pay-as-you-drive: A telematics-based car insurance model*. PTV traffic mobility logistic, Karlsruhe. [http://www.ptvag.com/fileadmin/files\\_ptvag.com/download/mobility/PAYDbackground\\_paper\\_e.pdf](http://www.ptvag.com/fileadmin/files_ptvag.com/download/mobility/PAYDbackground_paper_e.pdf), Abruf: 09.05.2011.
- Wagner, Ingo/Steingröver, Dirk/Dosis, Dimitrios* (2001), *Verkehrstelematik revolutioniert Kfz-Versicherung*, in: *Versicherungswirtschaft*, 56. Jg., S. 406-408.
- Welter, Achim* (2006), *Nutzenabhängige Autoversicherung – Fiktion wird Realität*, in: *Zeitschrift für Versicherungswesen*, 57. Jg., S. 360.
- Weyer, Johannes* (2009), *Autonome Fahrzeuge – überforderte Fahrer? Trends und Perspektiven der Automatisierung von Verkehrssystemen*, in: *Dorbritz, Robert/ Hürlimann, Gisela/ Weidemann, Ulrich* (Hrsg.), *Die Revolution der Automation – Verkehrsautomatisierung und Gesellschaft im 20. & 21. Jahrhundert*. Zürich: Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme, ETH Zürich, S. 79-89.
- Wilke, Claus* (2007), *Informationssuche und Konsumentenvertrauen am Beispiel der Versicherungswirtschaft*, Hamburg.
- Wirtz, Bernd W./Olderog, Torsten/Heilbecker, Stefan* (2003), *Präferenzen und Zahlungsbereitschaften für Anwendungen und Dienste im Mobilien Internet und deren Implikationen für die Diffusion*, in: *Zeitschrift für Betriebswirtschaft*, 73. Jg., S. 73-98.
- Xu, Heng* (2009), *Consumer responses to the introduction of privacy protection measures: An exploratory research framework*, in: *International Journal of E-Business Research*, Vol. 5, No. 2, S. 21-47.
- Xu, Heng/Gupta, Sumeet* (2009), *The effects of privacy concerns and personal innovativeness on potential and experienced customers' adoption of location-based services*, in: *Electronic Markets*, Vol. 19. S. 137-149.
- Xu, Heng/Luo, Xin/Carroll, John M./Rosson, Mary B.* (2011), *The personalization privacy paradox: An exploratory study of decision making process for location-aware marketing*, in: *Decision Support Systems*, Vol. 51. S. 42-52.
- Xu, Heng/Teo, Hock-Hai* (2004), *Alleviating consumers' privacy concerns in location-based services: A psychological control perspective*, in: *Proceedings of the 25th International Conference on Information Systems (ICIS 2004)*, Washington, 12.-15.12.2004, S. 793-806. URL: <http://aisel.aisnet.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1152&context=icis2004>, Abruf: 09.05.2011.
- Xu, Heng/Teo, Hock-Hai* (2005), *Privacy considerations in location-based advertising*, in: *Sørensen, Carsten et al.* (Hrsg.), *Designing Ubiquitous Information Environments: Socio-technical Issues and Challenges*, Berlin, S. 71-90.

- Xu, Heng/Teo, Hock-Hai/Tan, Bernard C.* (2005), Predicting the adoption of location-based services: The role of trust and perceived privacy risk, in: Proceedings of the 26th International Conference on Information Systems (ICIS 2005), Las Vegas, 11.-14.12.2005, S. 897-910, URL: [http://faculty.ist.psu.edu/xu/Xu\\_ICIS2005.pdf](http://faculty.ist.psu.edu/xu/Xu_ICIS2005.pdf), Abruf: 09.05.2011.
- Xu, Zhenghuan/Yuan, Yufei* (2009), The impact of context and incentives on mobile service adoption, in: International Journal of Mobile Communications, Vol. 7, S. 363-381.
- YouGov Psychonomics* (2010), Wechseltätigkeit in der Kfz-Versicherung 2010. URL: <http://www.psychonomics.de/filemanager/download/2398>, Abruf: 09.05.2011.
- Zantema, Jacobus/Amelsfort van, Dirk H./Bliemer, Michel C./Bovy, Piet H.* (2008), Pay-as-you-drive strategies: Case study of safety and accessibility effects, in: Journal of Transportation Research Board, No. 2078, S. 8-16.
- Zauner, Andreas/Hoffmann, Holger/Leimeister, Jan M./Krcmar, Helmut* (2009), Automotive Software und Service Engineering (ASSE) – Eine Exploration von Herausforderungen und Trends aus Sicht von Branchenexperten, in: Proceedings Mobilität und mobile Informationssysteme, Münster, 03.03.2009, S. 123-135. URL: <http://subs.emis.de/LNI/Proceedings/Proceedings146/gi-proc-146-009.pdf>, Abruf: 09.05.2011.
- Zhang, Daqing/Wang, Xiaohang/Hackbarth, Kai* (2004), OSGi based service infrastructure for context aware automotive telematics, in: Proceedings of the IEEE Vehicular Technology Conference, Mailand, S. 2957-2961. URL: <http://ieeexplore.ieee.org/iel5/9530/30295/01391466.pdf?arnumber=1391466>, Abruf: 09.05.2011.

**Anhang: Operationalisierung der Einstellungsvariablen in Tabelle 6 (I)****I. PAYD-Beurteilungen**

- **PAYD-Nützlichkeit insgesamt [I.1]:** Durchschnitt des Zustimmungsgrades zu vier Aussagen: (a) „PAYD interessiert mich nicht, weil ich nicht möchte, dass mein **Fahrverhalten überwacht** wird“ [Kodierung umgekehrt], (b) „Ich werde PAYD **meinen Freunden empfehlen**“, (c) „Die Verwendung von PAYD ist für mich persönlich **sehr nützlich**“, (d) „PAYD ist eine **gute** Alternative zu heutigen Versicherungen, da es **regelkonformes Fahrverhalten** durch **niedrige Prämien** belohnt“ mit jeweils 6-stufiger Antwortvorgabe von „stimme gar nicht zu“ (= 1) bis „stimme voll und ganz zu“ (= 6).
- **Nützlichkeit PAYD-Bündelung mit Informationsdiensten [I.2]:** Durchschnitt der Nützlichkeitsbewertung von PAYD-Bündelungen mit vier Informationsdiensten im Auto: (a) „**Autotelefon**“, (b) „**Navigationshilfe**“, (c) „Aktuelle **Verkehrsinformationen** (z.B. Stau)“, (d) „Aktuelle **Streckeninformation** (z.B. Unfallrisiko)“ mit jeweils 6-stufiger Antwortvorgabe von „überhaupt nicht nützlich“ (= 1) bis „sehr nützlich“ (= 6).
- **Nützlichkeit PAYD-Bündelung mit Sicherheits-/Notfalldiensten [I.3]:** Durchschnitt der Nützlichkeitsbewertung von PAYD-Bündelungen mit sechs Sicherheits-/Notfalldiensten: (a) „**Notruf** (eCall) bei Unfall“, (b) „**Signalton** bei nicht ordnungsgemäßem Fahrverhalten (z.B. Befahren einer Einbahnstraße in falscher Richtung, Höchstgeschwindigkeitsüberschreitung)“, (c) „**Diebstahlsicherung** (z.B. Motorblockade bei Verlassen einer bestimmten Region)“, (d) „Unterstützung von **Fernwartung** (z.B. Motorölstand, Bremsbelagabnutzung)“, (e) „Rekonstruktion von **Unfallhergängen**“, (f) „**Fahrhilfen** (z.B. Abstandsmessung/-warnungen zu vorausfahrendem Auto)“ mit jeweils 6-stufiger Antwortvorgabe von „überhaupt nicht nützlich“ (= 1) bis „sehr nützlich“ (= 6).
- **Verbesserung Fahrverhalten/Umweltschutz [I.4]:** Durchschnitt des Zustimmungsgrades zu sieben Aussagen („Von einer PAYD-Versicherung erwarte ich, dass ...“): (a) „... sie mich dabei **unterstützt, mein Fahrverhalten** zu verbessern“, (b) „... **andere Fahrer**, die ebenfalls PAYD nutzen, ihr **Fahrverhalten** verbessern“, (c) „... aufgrund geringerer Fahrleistungen allgemein die **Umweltbelastung** (CO<sub>2</sub>, Lärm) durch Pkw **sinkt**“, (d) „... ich die Zahl der von mir gefahrenen **Kilometer verringere/ich weniger fahre**“, (e) „... durch mein verbessertes Fahrverhalten mein durchschnittlicher **Benzinverbrauch sinkt**“, (f) „... sich die **Fahrleistung** von Pkws generell deutlich verringern wird“, (g) „... sich generell die Zahl der **Verletzten** und **Toten** durch Pkw-Verkehrsunfälle deutlich verringern wird“ mit jeweils 6-stufiger Antwortvorgabe von „keinesfalls“ (= 1) bis „ganz sicher“ (= 6).
- **Verbesserung Versicherungspersonalisierung [I.5]:** Durchschnitt des Zustimmungsgrades zu vier Aussagen („Von einer PAYD-Versicherung erwarte ich, dass ...“): (a) „... ich durch mein Fahrverhalten gezielt meine **Versicherungsprämie senken** kann“, (b) „... die **Berechnung** der Versicherungsprämie **individuell** erfolgt“, (c) „... sich durch den Einsatz der Black Box meine **Unfallhergänge** genauer rekonstruieren lassen“, (d) „... ich detaillierte Information zu meinem **Fahrverhalten** (z.B. Durchschnittsgeschwindigkeit, Bremsmanöver) einsehen kann“ mit jeweils 6-stufiger Antwortvorgabe von „keinesfalls“ (= 1) bis „ganz sicher“ (= 6).

**Anhang: Operationalisierung der Einstellungsvariablen in Tabelle 6 (II)****II. PAYD-Qualitätsanforderungen**

- **Technische Funktionalität [II.6]:** Durchschnitt der Wichtigkeitsbewertungen von fünf funktionalen Qualitätsanforderungen bei einer eventuellen zukünftigen PAYD-Nutzung: (a) „**Genauigkeit** der Daten“, (b) „**Verlässlichkeit** (kein Datenverlust)“, (c) „**Verfügbarkeit** (beispielsweise in Tunneln)“, (d) „**Bedienfreundlichkeit** des Systems“, (e) „**Richtigkeit** der Daten“ mit jeweils 6-stufiger Antwortvorgabe von „völlig unwichtig“ (= 1) bis „sehr wichtig“ (= 6).
- **Datenschutzmaßnahmen [II.7]:** Durchschnitt der Wichtigkeitsbewertungen von drei Datenschutzmaßnahmen bei einer eventuellen zukünftigen PAYD-Nutzung: (a) „**(Technische) Maßnahmen**, die verhindern, dass Unbefugte Zugriff auf die OBU Daten erhalten“, (b) „**Verschlüsselung** der Datenübertragung“, (c) „**Anonymität** der Datenübertragung (z.B. über ID Nummer)“ mit jeweils 6-stufiger Antwortvorgabe von „völlig unwichtig“ (= 1) bis „sehr wichtig“ (= 6).

**III. PAYD-Datenmissbrauch/-freigabebereitschaft**

- **Erhöhung Datenmissbrauchsrisiken [III.8]:** Durchschnitt der Einschätzungen von fünf Risikoveränderungen bei einer PAYD-Nutzung im Vergleich zu herkömmlichen Pkw-Versicherungsverträgen („Bei PAYD-Angeboten fürchte ich, dass ...“): (a) „... meine **persönlichen Stammdaten** (z.B. Geschlecht, Wohnort) missbräuchlich von Dritten genutzt werden“, (b) „... meine **persönlichen Fahrdaten** (z.B. Geschwindigkeit, Verkehrsregeln-einhaltung) missbräuchlich von Dritten verwendet werden“, (c) „... mit meinen Daten bei meinem Versicherer **fahrlässig umgegangen** wird“, (d) „... meine Daten ohne meine Zustimmung **verkauft** werden“, (e) „... meine Versicherung nicht dafür Sorge trägt, dass meine Daten **nur anonym von Dritten** eingesehen werden können“ mit jeweils 5-stufiger Antwortvorgabe von „erheblich risikoärmer“ (= 1) bis „erheblich risikoreicher“ (= 5).
- **Datenfreigabebereitschaft für PAYD [III.9]:** Durchschnitt von drei Einschätzungen der eigenen Bereitschaft in bestimmter Weise, persönliche Fahrdaten für PAYD zur Verfügung zu stellen („Um PAYD-Versicherungen nutzen zu können, bin ich bereit, persönliche Fahrdaten ...“): (a) „... für **jede einzelne Strecke**, die ich zurückgelegt habe, zur Preisermittlung weiterzugeben“, (b) „... freizugeben, wenn diese ausschließlich durch einen von meiner Versicherung beauftragten **Dienstleister** ausgewertet werden“, (c) „... laufend **während der Fahrt** an meinen Versicherer oder einen von ihm beauftragten Dienstleister übertragen zu lassen“ mit jeweils 6-stufiger Antwortvorgabe von „keinesfalls“ (= 1) bis „ganz sicher“ (= 6).

**IV. Beurteilung des eigenen EV**

- **Vertrauenswürdigkeit [IV.10]:** Durchschnitt der Wahrnehmungen von drei Eigenschaften des derzeitigen eigenen EV („Mein Pkw-Versicherungsanbieter ...“): (a) „... ist **ehrlich**“, (b) „... **kümmert** sich um seine **Kunden**“, (c) „...nutzt seine **Kunden unfair** aus“ [Kodierung umgekehrt] mit jeweils 6-stufiger Antwortvorgabe von „stimme gar nicht zu“ (= 1) bis „stimme voll und ganz zu“ (= 6).

**V. Kriterien bei Pkw-EV-Auswahl**

- **Empfehlungen [V.11]:** Durchschnitt der Einstufungen der Wichtigkeit von drei Kriterien bei der eigenen Auswahl eines Pkw-Versicherers: (a) „Empfehlung von **Stiftung Warentest/Finanztest** oder anderen neutralen Zeitschriften“, (b) „Empfehlung von **Freunden/Familie**“, (c) „**TÜV-Zertifikat** für Servicequalität“ mit jeweils 6-stufiger Antwortvorgabe von „völlig unwichtig“ (= 1) bis „sehr wichtig“ (= 6).
- **Persönliche Betreuung [V.12]:** Durchschnitt der Einstufungen der Wichtigkeit von drei Kriterien bei der eigenen Auswahl eines Pkw-Versicherers: (a) „**Kompetenz** des persönlichen Ansprechpartners/Versicherungsmaklers“, (b) „Versicherungsvertreter **vor Ort**“, (c) „Vertragsabschluss und Verwaltung **über das Internet**“ [Kodierung umgekehrt] mit jeweils 6-stufiger Antwortvorgabe von „völlig unwichtig“ (= 1) bis „sehr wichtig“ (= 6).

a) Fette Hervorhebungen innerhalb von wörtlichen Zitaten entsprechen der Darstellung im Fragebogen. Zahlenangaben in eckigen Klammern sind identisch mit der Nummerierung der Einstellungs-skalen in Tab. 6.

8. **Torsten. J. Gerpott/Sabrina Berg (2012b): Einflussfaktoren der Nutzungsbereitschaft von Pay-As-You-Drive Versicherungen – Eine empirische FIMIX PLS Analyse privater Versicherungskunden in Deutschland. In: Die Betriebswirtschaft, 72 (eingereicht).**

### **Zusammenfassung**

Pkw-Haftpflichtversicherungen, bei denen man über informations- und telekommunikationstechnische Systeme Fahrdaten zur individualisierten Kalkulation risikoadäquater Prämien verwendet, werden seit einiger Zeit in der Literatur zumeist unter der Bezeichnung Pay-As-You-Drive (PAYD) erörtert und in Projekten von Erstversicherern (EV) praktisch erprobt. Trotzdem mangelt es an wissenschaftlichen Erkenntnissen zu kundenwahrnehmungsbasierten Einflussfaktoren der Bereitschaft privater Versicherungsnehmer (VN), PAYD zu nutzen. Dieser Beitrag untersucht mit Hilfe von PLS-Analysen von Befragungsantworten einer Stichprobe von 315 deutschsprachigen Pkw-Fahrern, inwiefern sich sieben solcher Faktoren dazu eignen, interindividuelle Unterschiede der Bereitschaft von VN, PAYD zu nutzen (= Zielkriterium), vorherzusagen. Die Bereitschaft von VN an ihren EV eigene Fahrdaten für genau definierte Zwecke und unter klar umrissenen Bedingungen abzugeben, war das am stärksten mit der PAYD-Nutzungsbereitschaft verbundene unabhängige Konstrukt. Mittels des Finite Mixture (FIMIX) PLS Verfahrens wurden zwei latente VN-Klassen, die einmal primär VN unter 30 Jahren und zum andern hauptsächlich VN ab 30 Jahren umfassten, identifiziert. Die Klassen wiesen z.T. signifikant voneinander abweichende Pfade unabhängiger Faktoren zum Zielkonstrukt auf. Im Segment der unter 30-jährigen waren die erwarteten persönlichen Vorteile durch PAYD und die Nützlichkeitsbewertung der Ergänzung von PAYD durch Pkw-nahe Zusatzdienste jeweils signifikant stärker mit dem Zielkriterium assoziiert als bei Fahrern ab 30 Jahren. Bei mindestens 30 Jahre alten Fahrern wirkte sich die Wichtigkeit, die sie einer hohen technischen PAYD-Systemqualität als Markteinführungsvoraussetzung zuwiesen, signifikant stärker auf deren PAYD-Nutzungsabsicht aus als im Segment der Fahrer unterhalb dieser Altersschwelle. Aus den Ergebnissen werden Folgerungen für Pkw-EV, für die betriebswirtschaftliche Theoriebildung im Kontext der Akzeptanz von innovativen Angeboten und für die Auswertungsmethodik in mit dem FIMIX PLS Verfahren arbeitenden empirischen Studien gezogen.

**Schlüsselwörter:** Akzeptanz; Finite Mixture Modelle; Heterogenität; Kfz-Versicherung; Nutzungsbereitschaft; Partial Least Squares; Pay-As-You-Drive.

### **Abstract**

Pay-As-You-Drive (PAYD) insurance concepts entail the collection, the analysis, and frequently the mobile radio-network based transmission of trip and car data in order to take vehicle-specific accident risks into account when deriving car liability insurance rates. Scholars and practitioners have discussed the basic notions of PAYD for quite a while. Nevertheless, there is a dearth of scientific insights concerning customer perception-based factors which influence the willingness of residential policy holders to use PAYD. Therefore, this paper conducts PLS analyses of questionnaire responses of a sample of 315 German-speaking car drivers to investigate the degree to which seven such factors are suited to predict interindividual differences in the willingness to use PAYD (= target criterion). The subjects' readiness to provide an insurer with their own driving data for precisely defined purposes and under clearly defined conditions emerged as the independent construct associated most strongly with willingness to use PAYD. Finite mixture (FIMIX) PLS analyses revealed two latent classes of car drivers, one mainly composed of individuals below the age of 30 and the other mainly

composed of subjects who were at least 30 years old. The two classes displayed significant differences for several paths running from the independent variables to the target criterion. In the segment mainly containing subjects aged below 30 expected personal benefits from PAYD and utility assessments of car-related services supplementing PAYD offerings were significantly more strongly associated with the target criterion than among drivers who were at least 30 years old. For participants aged at least 30 the importance assigned to high technical PAYD system quality standards as a prerequisite for commercializing PAYD was significantly more strongly related to willingness to use PAYD than for drivers below 30. Implications of these results are discussed for car insurers, theory building concerning the acceptance of innovative offerings and for empirical studies which rely on FIMIX PLS procedures.

**Keywords:** Acceptance; car insurance; finite mixture models; heterogeneity; Partial Least Squares; Pay-As-You-Drive; use intentions.

## 8.1 Hintergrund und Ziel der Studie

Die Sparte der Kraftfahrzeug (Kfz)-Versicherungen stellt für Erstversicherer (EV) in Deutschland mit im Jahr 2010 erzielten Prämieinnahmen von 20,2 Mrd. Euro für 41,7 Mio. versicherte Personenkraftwagen (Pkw) und einem Umsatzanteil von 36,5% innerhalb des Bereichs der Schaden- und Unfallversicherung (*Gesamtverband der deutschen Versicherungswirtschaft (GdV) 2011, S. 59 u. 99*) einen Bereich mit hoher betriebswirtschaftlicher Bedeutung dar. Von 2005 bis 2010 hatten EV im deutschen Kfz-Versicherungsgeschäft einen erheblichen Umsatzrückgang von 1,9 Mrd. Euro (im Vergleich der Jahre 2010 und 2005) verbunden mit einem Absinken der Durchschnittsprämie pro Pkw von 551 Euro auf 483 Euro (= -12,3%) sowie um 5,9% steigende Schadenkosten von 19,0 Mrd. Euro auf 20,1 Mrd. Euro im gleichen Zeitraum zu verzeichnen (*GdV 2007, S. 63; GdV 2011, S. 59 u. 99*). Die Profitabilität dieses Geschäftsfelds steht folglich unter Druck. Für EV ist es in einer solchen Situation zumeist ökonomisch nicht vertretbar, Versicherungsnehmer (VN) primär mittels weiterer Prämienenkungen zu gewinnen bzw. zu binden, wenn unternehmensinterne Effizienzsteigerungen Erlösminderungen nicht durch Kostensenkungen überkompensieren.

Eine Kfz-Versicherungsvariation, die zur Erfolgsverbesserung für EV durch Differenzierung im Wettbewerb mittels individualisierter Kfz-Versicherungsangebote und einer daraus resultierenden Verbesserung der Gewinnung von Neu- sowie Bindung von Bestandskunden bei gleichzeitig sinkenden Schadenkosten führen soll, ist „Pay-As-You-Drive“ (PAYD).<sup>73</sup> Bei PAYD wird das spezifische Unfallrisiko eines bestimmten Kfz anhand tatsächlicher Fahrverhaltens- und -situationsmerkmale (z.B. technischer Ist-Zustand des Pkw, Geschwindigkeit, gefahrener Streckentyp, Bremsverhalten) ermittelt und in die Versicherungsprämienberechnung miteinbezogen. „Gute“ Fahrer mit geringen Schadenquoten und hohen Deckungsbeiträgen sollen so nicht länger durch relativ zu ihrem individuellen Risiko unangemessen hohe Prämien risikoreicheres Fahrverhalten „schlechter“ Fahrer subventionieren. Stattdessen erhal-

---

<sup>73</sup> In der Literatur wird PAYD uneinheitlich als Sammelbegriff für eine Vielzahl von Kfz-Versicherungsvarianten verwendet. Hier werden nur jene Optionen betrachtet, die zur Prämienberechnung über die reine km-Leistung (s. hierzu *Litman 2009*) hinausgehende Fahrdaten einbeziehen.

ten Fahrer/Pkw mit geringerer Risikoexposition reduzierte Versicherungsbeiträge gegenüber traditionellen Tarifierungen, die wiederum einen Wechsel zu oder einen Verbleib bei dem PAYD anbietenden EV attraktiv machen. Umgekehrt werden für „schlechte“ Fahrer durch PAYD ökonomische Anreize in Form von potenziell geringeren Prämien durch moderates/angepasstes Fahrverhalten dahingehend gesetzt, dass diese Kundengruppe ihre Risikosituation verbessert und so zu einer Senkung der Schadenhäufigkeit und -höhe beiträgt (*Oberholzer 2003a*, S. 431-432; *Lee 2008*, S. 1; *Bie et al. 2010*, S. 77; *Greaves/Fifer 2010*, S. 88-89).

Bei PAYD speichert eine das satellitenbasierte „Global Positioning System“ (GPS) zur Standortbestimmung nutzende On-Board-Unit (OBU), die in Pkw fest eingebaut oder in Mobilfunktelefone integriert sein kann, über Pkw-Sensoren und das GPS gewonnene Fahrverhaltens- und -situationsdaten. Die Daten können dann auf unterschiedlichen Wegen fahrzeugexternen Auswertungsstellen zur Kalkulation von Versicherungsprämien zur Verfügung gestellt werden. Hierbei werden PAYD-Ansätze unterschieden, die Messwerte entweder (a) komplett und kontinuierlich automatisch in Echtzeit über Mobilfunknetze übermitteln, oder aber (b) die Kalkulationsdaten ausschließlich in der OBU zur Prämienbestimmung verarbeiten, speichern und nur die aggregierten Ergebnisse am Ende eines Abrechnungszeitraums an eine Pkw-externe Einrichtung elektronisch (z.B. per Internetverbindung) oder physisch auf einem Datenträger weiterleiten. In Abhängigkeit von dem verwendeten System variieren die Datenübertragungsmengen, -häufigkeiten und -automatisierung erheblich (*Lee 2008*, S. 13; *Troncoso et al. 2011*, S. 742 u. 746). Da etliche PAYD-Prämienkalkulationsgrößen aktuelle Standortangaben des Pkw benötigen, können diese Daten zusammen mit anderen Fahrinformationen über PAYD-Zwecke hinaus für telematische Zusatzdienste wie das automatische Absetzen eines Unfallnotrufs an einen Rettungsdienst verwendet werden (*Zauner et al. 2009*, S. 130-131; *Labuschagne/Pallett 2010*, S. 3; *Uhle 2010*, S. 448-449; *Vlassenroot et al. 2011*, S. 80-81).

PAYD-Konzepte werden zwar seit über 10 Jahren im Schrifttum diskutiert, EV haben weltweit inzwischen mehr als 30 PAYD-Pilotprojekte durchgeführt und in Deutschland operierende EV testen dieses Versicherungskonzept seit etwa drei Jahren (z.B. *Signal Iduna, WGV*). Dennoch gibt es bislang weder in der deutsch- und englischsprachigen wirtschaftswissenschaftlichen Literatur im Allgemeinen noch in der versicherungswirtschaftlichen Forschung im Speziellen (*Wagner et al. 2001*; *Oberholzer 2003b*; *Käslin 2005*; *Welter 2006*; *Röhl 2009*; *Filipova-Neumann/Welzel 2010*; *Gerpott/Berg 2011*) wissenschaftlichen Qualitätsstandards genügende empirische Untersuchungen, die für größere Stichproben von Privatkunden<sup>74</sup> er-

---

<sup>74</sup> Die vorliegende Untersuchung betrachtet ausschließlich *Privatkunden*. Da die Wahlmöglichkeiten zwischen verschiedenen Kfz-Versicherungsoptionen für Personen, die privat einen Pkw versichern, wesentlich weniger stark eingengt sind als für Personen, die einen Pkw fahren, der von ihrem Arbeitgeber versichert wurde, ist zu erwarten, dass sich Einflussgrößen der PAYD-Nutzungsbereitschaft zwischen Privat- und Geschäftskunden so stark unterscheiden, dass sie nicht undifferenziert für beide Kundengruppen erfasst werden sollten. PAYD-Nutzungsentscheidungen in Organisationen fallen zumeist nicht dezentral auf individueller Ebene, sondern werden typischerweise zentral durch spezialisierte (Einkaufs-)Instanzen verbindlich für alle Mitarbeiter gefällt, für welche die Organisation die Pkw-Bereitstellung übernimmt. Zur Abgrenzung der Gruppe der Privatkunden von anderen Kundengruppen auf Versicherungsmärkten s. allgemein *Köhne 1997*, S. 54-56.

kunden, (1) wie stark Kundenwahrnehmungen verschiedener PAYD-Aspekte die Nutzungsbereitschaft für diese Kfz-Versicherungsvariation, die aus Kundensicht eine Innovation darstellt, generell beeinflussen und (2) ob mehrere VN-Segmente existieren, die sich hinsichtlich der Einflüsse verschiedener Faktoren auf die Bereitschaft, PAYD-Angebote zu nutzen, deutlich unterscheiden.

Konzeptionell wird mit dem Konstrukt der (PAYD-)Nutzungsbereitschaft, das sowohl Einstellungs- als auch Verhaltensabsichtsfacetten umfasst, auf die erste Stufe eines insgesamt dreistufigen Akzeptanzprozesses abgestellt, der die tatsächliche Nachfrage einer PAYD-Versicherung (= Adoption) und danach die fortgesetzte Nutzung(sintensität/-dauer) folgen (vgl. *Kollmann* 1998, S. 67-69; *Gerpott* 2010, S. 78; *Gropp* 2011, S. 58-65). Da eine hohe PAYD-Nutzungsbereitschaft eine notwendige (wenn auch nicht hinreichende) Voraussetzung für eine spätere PAYD-Adoption/Nutzungsakzeptanz darstellt und aufgrund eines bislang fehlenden breiten PAYD-Angebots in Deutschland Daten zum tatsächlichen PAYD-Nachfrageverhalten nicht verfügbar sind, ist die Erklärung/Prognose dieser Bereitschaft, für EV, die PAYD einführen wollen, von erheblichem praktischen Interesse. Darüber hinaus ist die Vorhersage individueller PAYD-Nutzungsbereitschaftsausprägungen aus Sicht der betriebswirtschaftlichen Forschung ebenfalls von Bedeutung, weil so die Übertragbarkeit von gängigen konzeptionellen Erklärungsmustern der sozialwissenschaftlichen Akzeptanzforschung auf PAYD-Angebote als ein aus Kundensicht innovativer Pkw-Versicherungsansatz erhellt werden kann.

In dieser Situation besteht das Ziel der eigenen Untersuchung darin, empirisch zu analysieren, inwiefern verschiedene Einschätzungsdimensionen von VN zu PAYD geeignet sind, die interpersonelle Varianz der PAYD-Nutzungsbereitschaft vorherzusagen. Hierzu werden Befragungsdaten einer nicht überwiegend aus Studenten bestehenden Stichprobe von privaten Pkw-VN unter Einsatz des „Finite Mixture Partial Least Squares“ (FIMIX PLS) Verfahrens ausgewertet.

Die weiteren Ausführungen sind wie folgt gegliedert: In *Kap. 2* werden Hypothesen zu Einflussfaktoren der Nutzungsbereitschaft von PAYD-Versicherungen abgeleitet. Die Übereinstimmung der Hypothesen mit den empirischen Beobachtungen wird in *Kap. 3* und *4* überprüft, wobei besonderes Augenmerk auf die Identifikation von Kundensegmenten, die sich hinsichtlich der beobachteten Variablenbeziehungen unterscheiden, sowie die Bestimmung von Deskriptoren für die Segmente gelegt wird. *Kap. 5* leitet aus den empirischen Erkenntnissen zur Erklärung der PAYD-Nutzungsbereitschaft Hinweise zu zielgruppenangepassten PAYD-Leistungsgestaltungs- und weiteren -Marketingmaßnahmen zur Steigerung der PAYD-Akzeptanz ab. Außerdem werden ausgehend von Beschränkungen der eigenen Studie Vorschläge für zukünftige Forschungsarbeiten entwickelt.

## 8.2 Hypothesenentwicklung

### 8.2.1 „Technology Acceptance Model“ als konzeptioneller Ausgangspunkt

In der empirischen betriebswirtschaftlichen Forschung zur Identifikation von Wahrnehmungen potenzieller Nachfrager als Einflussfaktoren der Akzeptanz von technischen Innovationen im Allgemeinen und von auf Informations- und Telekommunikations-(ITK-)Technik basierenden neuen Anwendungen, die über Mobilfunknetze oder Satelliten übertragene dynamische Fahrzeugdaten verarbeiten (z.B. Navigationsdienste, standortbezogene Informationsdienste, Notruf- oder Fahrerassistenzsysteme), im Besonderen wird mit großem Abstand am häufigsten das auf *Davis et al.* (1989) zurückgehende „Technology Acceptance Model“ (TAM) als konzeptioneller Bezugsrahmen herangezogen (vgl. zu Bestandsaufnahmen der empirischen TAM-Forschung bei ITK-Innovationen *Malhotra et al.* 2006; *Schepers/Wetzels* 2007; *Sharma et al.* 2009; zu TAM-Anwendungen bei innovativen ITK-Diensten für Pkw s. *Chen/Chen* 2009; *Shin* 2010; *Arndt* 2011). Gemäß dem TAM, das ursprünglich zur Erklärung der Erstnutzung neuer informationstechnischer Hard- und Software durch Mitarbeiter von Unternehmen entwickelt wurde, wird die individuelle Bereitschaft, eine innovative ITK-Anwendung einzusetzen, von der Einschätzung ihrer „Nützlichkeit“ („usefulness“) und ihrer „Bedienfreundlichkeit/Bedienbarkeit“ („ease of use“/„usability“) durch einen potenziellen Nutzer bestimmt (*Davis* 1989, S. 320; *Davis et al.* 1989, S. 985).

Trotz seiner auf den ersten Blick hohen Plausibilität weist das TAM u.E. erst dann keinen tautologischen Charakter auf bzw. wird es erst dann inhaltlich gehaltvoll/informativ, wenn verschiedene Nützlichkeitsdimensionen *spezifisch* für ein aus Kundenperspektive neues Angebot *konkretisiert* und so operationalisiert werden, dass nicht in Befragungen Nützlichkeitswahrnehmungen über Items und Antwortstufenformate gemessen werden, die sich offensichtlich weitgehend mit den Inhalten/Formaten überlappen, die zur Erfassung des abhängigen Nutzungsbereitschaftskriteriums herangezogen werden. Darüber hinaus ist das TAM mit seiner Konzentration auf nur zwei akzeptanzbestimmende Konstrukte in Situationen, in denen Personen sich in einem privaten Anwendungszusammenhang ohne hierarchische Zwänge, also freiwillig nach eigenem Ermessen, für oder gegen die Nutzung einer innovativen ITK-Anwendung (wie PAYD) entscheiden, sehr bzw. zu eng angelegt (vgl. zur Kritik am TAM zusammenfassend *Venkatesh et al.* 2003, S. 427; *Bagozzi* 2007, S. 245; *Gerpott* 2010, S. 55-57 u. 2011, S. 2151). Diesbezüglich ist eine Erweiterung um PAYD-spezifische potenzielle Einflussgrößen wie etwa individuelle Datenmissbrauchsbedenken angezeigt. Solche Faktoren lassen sich zwar in letzter Konsequenz auch als Facetten der (PAYD-)Nützlichkeits interpretieren. Sie werden hier aber als Erweiterung des TAM verstanden, da sie sich aus dem ursprünglichen Modell nicht gewissermaßen automatisch oder unmittelbar ergeben.

Aufbauend auf diesen Überlegungen und im Verbund mit einer Bestandsaufnahme der sozialwissenschaftlichen Forschung zur Akzeptanz von innovativen ITK-Anwendungen/-Diensten in Pkw schlagen wir vor, das originäre TAM zur Prognose der PAYD-Nutzungsbereitschaft in

dreierlei Hinsicht anzupassen. Erstens wird das Konstrukt der Nützlichkeit für PAYD in drei Dimensionen aufgespalten. Zweitens wird anstelle der erlebten PAYD-Bedienfreundlichkeit die wahrgenommene Wichtigkeit der Bedienfreundlichkeit von PAYD-Systemen bei einer eventuellen zukünftigen Nutzung dieser Versicherungsvariante im Sinn eines Anspruchsniveaus an die Bedienbarkeit herangezogen, da deutsche VN in der Regel noch nicht über PAYD-Nutzungserfahrungen verfügen. Drittens erfolgt eine Modellerweiterung um drei Konstrukte, mit denen die Qualität, die Abgabebereitschaft und Bedenken bezüglich des Missbrauchs von Daten, die für PAYD-Zwecke erhoben werden, als sich aus dem Schrifttum ergebende zentrale zusätzliche Erklärungsfaktoren der PAYD-Nutzungsbereitschaft berücksichtigt werden.

### 8.2.2 Untersuchungshypothesen

Mit der ersten Nützlichkeitsdimension für PAYD wird auf die *Erwartungen* abgehoben, die VN *bezüglich* unmittelbarer *persönlicher Vorteile* durch Abschluss einer PAYD-Police im Vergleich zu herkömmlichen Versicherungen haben. Dieser Nützlichkeitsaspekt weist erhebliche Überlappungen mit dem in der Forschung zur Diffusion von Innovationen in Anlehnung an *Rogers* (2003, S. 229) intensiv untersuchten Konzept des relativen Vorteils einer Innovation auf (vgl. *Gerpott* 2011, S. 2151 u. die dort angeführten weiteren Arbeiten). Als persönliche relative PAYD-Vorteile werden im Schrifttum insbesondere finanzielle Ersparnisse infolge mit risikoärmerem Fahrverhalten einhergehenden Prämien- und Benzinverbrauchsreduktionen und des personalisierten Zuschnitts einer Pkw-Haftpflichtversicherung auf die individuelle Fahrweise genannt (vgl. *Bechmann/Fleisch* 2002, S. 540; *Wagner* 2008, S. 4; *Weyer* 2009, S. 80). Gemäß dem TAM und der Forschung zu Effekten von Merkmalen einer Innovation auf deren Diffusion nach *Rogers* (2003) sollte die Stärke der PAYD-Nutzungsbereitschaft umso höher ausfallen, je größer die infolge von PAYD erwarteten persönlichen Vorteile relativ zu herkömmlichen Pkw-Versicherungen sind. Entsprechend lautet unsere Hypothese 1 ( $H_1$ )

$H_1$ : Die Stärke der durch PAYD erwarteten persönlichen Vorteile beeinflusst die PAYD-Nutzungsbereitschaft positiv.

Die zweite Nützlichkeitsdimension für PAYD geht über erwartete, unmittelbar persönlich relevante, zumeist materielle positive Konsequenzen einer PAYD-Nutzung hinaus, indem sie Vorteile betont, die sich im Zusammenhang mit der Vermeidung von Unfällen sowie der Klärung von Hergangs-/Verschuldensfragen nach Unfällen durch PAYD sowohl für einen VN persönlich als auch für die Gesellschaft generell ergeben können. Sie werden in der PAYD-Literatur zumeist zusammenfassend als PAYD-Vorteile für die Verkehrssicherheit des einzelnen VN sowie der Gesamtheit aller Mitglieder einer Volkswirtschaft erörtert (s. etwa *Funderburg et al.* 2003, S. 36; *Coroama/Langheinrich* 2005, S. 1; *Litman* 2009, S. 12; *Labuschagne/Pallett* 2010, S. 4-6; *Arndt* 2011, S. 184; *Bolderdijk et al.* 2011, S. 1185). Aus der TAM-Logik folgt, dass positivere Erwartungen bezüglich der Vorteile für die Verkehrssicherheit

durch PAYD mit einer größeren Bereitschaft, diese Versicherungsvariante zu nutzen, einhergehen sollten. Anders formuliert vertreten wir die Hypothese

H<sub>2</sub>: Die Stärke der durch PAYD erwarteten Vorteile für die Verkehrssicherheit beeinflusst die PAYD-Nutzungsbereitschaft positiv.

Die dritte Nützlichkeitsdimension von PAYD ergibt sich daraus, dass je nach technischer Ausgestaltung PAYD-Systeme verschiedene Optionen eröffnen, die eigentliche fahrverhaltens-/situationssensitive Haftpflichtversicherung durch Auswertung von Daten z.B. zur Fahrzeugposition, -funktionsfähigkeit oder -geschwindigkeit um Zusatzdienste/-funktionen zu ergänzen. Zu solchen Zusatzdiensten zählen z.B. das automatische Absetzen eines Notrufs mit Angaben zum Unfallort und zur Aufprallstärke oder Hinweise in der OBU-Anzeige oder per Sprachansage zu Verstößen gegen Verkehrsregeln (vgl. *Ehmer* 2002, S. 469-470; *Herrtwich* 2003, S. 73f.; *Oberholzer* 2003a, S. 448-449; *Zauner et al.* 2009, S. 130-131). Verschiedene empirische Studien zu Kundenpräferenzen bei der Gestaltung von standortbezogenen Mobilfunkdiensten oder von Pkw-Telematikdiensten deuten darauf hin, dass Ergänzungen von PAYD-Versicherungen durch mehr oder minder Pkw-nahe Zusatzdienste als nutzenstiftend wahrgenommen werden (s. etwa *Kölmel/Wirsing* 2002; *Fritsch/Muntermann* 2005; *Bauer et al.* 2008; *Aloudat/Michael* 2011). Vor diesem Hintergrund vermuten wir in Anlehnung an *Ippisch/Thiesse* (2007, S. 18), dass die PAYD-Akzeptanz erhöht wird, wenn diese Art der Pkw-Versicherung durch Pkw-bezogene Zusatzdienste ergänzt wird. Somit prüfen wir folgende Hypothese

H<sub>3</sub>: Das Ausmaß der Nützlichkeit, die PAYD-/Pkw-nahen Zusatzdiensten zugeschrieben wird, beeinflusst die PAYD-Nutzungsbereitschaft positiv.

Im ursprünglichen TAM wurde neben Nützlichkeitsbewertungen für eine ITK-Innovation deren Bedienfreundlichkeit als direkte Akzeptanzdeterminante eingeführt. Bei diesem Konstrukt, das in anderen Arbeiten auch mit „usability“ etikettiert wird (s. z.B. *Yom* 2002, S. 176-177), geht es darum, inwiefern die Nutzeroberfläche/Informationspräsentation einer PAYD-OBU so gestaltet ist, dass VN das System effektiv, effizient und zufriedenstellend einsetzen können. Die Messung von Bedienfreundlichkeit als wahrgenommenes Angebotsmerkmal setzt praktische (Test-)Erfahrungen mit PAYD-Systemen voraus. Da solche Erfahrungen mit PAYD-Lösungen bei VN in Deutschland in der Regel fehlen, ist es sinnvoll, in unserem Kontext die „ease of use“ Variable abweichend von *Davis et al.* (1989) als Forderung oder Anspruch eines VN, dass ein PAYD-System ohne größere Mühen intuitiv fehlerfrei zu bedienen sein sollte, zu interpretieren. Misst ein VN der Bedienfreundlichkeit eines PAYD-Systems eine hohe (niedrige) Wichtigkeit als persönliche Anforderung an ein solches System bei, so bedeutet dies, dass die Person in starkem (schwachem) Ausmaß befürchtet, nicht über die erforderlichen Fähigkeiten zur fehlerfreien Nutzung einer PAYD-Versicherung zu verfügen und infolgedessen deren Bereitschaft, PAYD zu nutzen, eher niedrig (hoch) ausgeprägt sein dürfte. Deshalb ergibt sich als Hypothese

H<sub>4</sub>: Die Wichtigkeit, die der Bedienfreundlichkeit als Qualitätsanforderung an ein PAYD-System beigemessen wird, beeinflusst die PAYD-Nutzungsbereitschaft negativ.

Über die zuvor diskutierten, sich aus dem TAM direkt ergebenden Einflussfaktoren der PAYD-Nutzungsbereitschaft hinaus werden in der Literatur noch weitere *anwendungsspezifische* Variablen erörtert, die signifikante Effekte auf die Nutzungsabsicht haben könnten. Hierzu gehört erstens das technische PAYD-Systemqualitätsniveau im Sinn des Grades der Genauigkeit und Verlustsicherheit der von einem System verarbeiteten Fahrdaten sowie der Flächendeckung des Systems, um bei der Fahrdatenerfassung Lücken zu vermeiden (vgl. *Prinz/Wörndl 2008; Karyda et al. 2009; Zauner et al. 2009; Hsu/Lin 2010; Shin 2010; Arndt 2011; Troncoso et al. 2011*). Im Einklang mit den zu H<sub>4</sub> vorgetragenen Überlegungen dürften VN, die vom PAYD-Konzept weniger überzeugt sind, der Erfüllung von technischen Systemqualitätsmerkmalen als Voraussetzung für ihre PAYD-Nachfrage eine hohe Wichtigkeit beimessen, um sicherzugehen, dass sie im Fall einer PAYD-Nutzung wenigstens auf ein von der technischen Qualität her hochwertiges System zurückgreifen. Umgekehrt dürften VN, die technischen Systemqualitätsmerkmalen eine niedrige Wichtigkeit als Voraussetzung für ihre PAYD-Nachfrage zuordnen, die PAYD-Idee *per se* für sinnvoll halten. Anders ausgedrückt lautet unsere Hypothese

H<sub>5</sub>: Die Wichtigkeit, die technischen Systemqualitätsmerkmalen als Anforderung an ein PAYD-System beigemessen wird, beeinflusst die PAYD-Nutzungsbereitschaft negativ.

Zweitens kommt als PAYD-spezifische Akzeptanzdeterminante die Bereitschaft eines VN, Fahrdaten dem eigenen EV oder einem von ihm beauftragten Dienstleister für PAYD-Prämienkalkulationszwecke bereitzustellen, in Betracht, da bei PAYD-Versicherungen die Auswertung fahrzeug- und fahrverhaltensbezogener Informationen systeminhärent weitgehend unumgänglich ist (vgl. *Bechmann/Fleisch 2002; Lee 2008; Noordegraf et al. 2009*). Bezüglich der Datenabgabe befinden sich VN in einer Dilemmasituation (vgl. *Sheng et al. 2008, S. 352-353; Xu et al. 2009, S. 170; Lee et al. 2011, S. 424 u. 440-441*): Einerseits nimmt mit dem Umfang und der Genauigkeit der von ihnen abgegebenen Fahrdaten der Grad der Individualisierung ihrer Versicherungsprämie zu; andererseits steigt aber auch das Ausmaß der eigenen Fahrverhaltenstransparenz zumindest für den EV und damit die Wahrscheinlichkeit, sich hinsichtlich des Schutzes/der Abschottung der eigenen Privatsphäre gegenüber Einblicken Dritter verletzt zu sehen. Diesem Dilemma lässt sich bei PAYD entgegenwirken, indem die Abgabe von fahrzeugbezogenen Daten möglichst sparsam erfolgt und an präzise Bedingungen (z.B. bezüglich der Empfänger, Abgabezeitpunkte und Auswertungszwecke) geknüpft wird.

Wenn VN PAYD-Systemqualitätsmerkmalen eine hohe Wichtigkeit als Voraussetzung für ihre PAYD-Nutzung beimessen, dann dürften sie bei der Abgabe ihrer Fahrdaten ebenfalls da-

rauf achten, dass die Datenbereitstellung an die Erfüllung klar ersichtlicher Bedingungen gebunden ist. Entsprechend prüfen wir die Hypothese

H<sub>6</sub>: Die Wichtigkeit, die technischen Systemqualitätsmerkmalen als Anforderung an ein PAYD-System beigemessen wird, beeinflusst die an spezifizierte Bedingungen gebundene Bereitschaft, Daten für PAYD-Versicherungen abzugeben, positiv.

Argumente von *Sheng et al.* (2008, S. 353-354) und *Xu* (2009, S. 27-28) sprechen wiederum dafür, dass die bedingungsgebundene Bereitschaft zur Abgabe von Daten für PAYD-Prämienkalkulationszwecke sich ihrerseits positiv auf die Bereitschaft zur Nutzung von PAYD-Angeboten auswirken sollte. Deshalb prüfen wir die Hypothese

H<sub>7</sub>: Die Stärke der Bereitschaft, Daten bedingungsgebunden für PAYD-Zwecke abzugeben, beeinflusst die PAYD-Nutzungsbereitschaft positiv.

Drittens werden ebenfalls vor dem Hintergrund der PAYD-Ansätzen inhärenten Erhebung und Speicherung persönlicher Fahrinformationen als potenzielle PAYD-Akzeptanzdeterminanten im Schrifttum Datenmissbrauchsbedenken von VN intensiv diskutiert (vgl. *Günther/Spiekermann* 2005, S. 74-75; *Galanxhi/Nah* 2006, S. 228; *Iqbal/Lim* 2006, S. 4-5; *Xu/Gupta* 2009, S. 138; *Filipova-Neumann/Wetzel* 2010, S. 398 u. 401; *Shin* 2010, S. 179; *Xu et al.* 2011, S. 43-44). Mit diesem Konstrukt hebt man zumeist in Anlehnung an *Smith et al.* (1996, S. 192) auf Befürchtungen („concerns“) von VN dahingehend ab, dass unbefugte Dritte sich Zugang zu den persönlichen PAYD-Fahrdaten verschaffen und diese für nicht autorisierte Zwecke verwenden könnten. Überlegungen von *Sheng et al.* (2008, S. 353-354) sprechen dafür, dass sich die Stärke von Datenmissbrauchsbedenken signifikant negativ auf die Bereitschaft von VN auswirkt, selbst unter spezifizierten Bedingungen Fahrdaten an einen EV für PAYD-Versicherungen abzugeben. Weiter ist verschiedenen Studien zur Erklärung der Akzeptanz von neuen Mobilfunkdatendiensten zu entnehmen, dass sich das Ausmaß von Datenschutzbedenken signifikant negativ auf die Absicht auswirkt, die jeweiligen Dienste zukünftig zu nutzen (s. die bei *Gerpott* 2010, S. 60 in Fußnote 35 aufgelisteten Untersuchungen). Angesichts der umrissenen konzeptionellen Argumentationslinien und empirischen Befundlage vertreten wir die Hypothesen

H<sub>8</sub>: Die Stärke der Datenmissbrauchsbedenken bei PAYD-Versicherungen beeinflusst die Bereitschaft, Daten bedingungsgebunden für PAYD-Zwecke abzugeben, negativ.

H<sub>9</sub>: Die Stärke der Datenmissbrauchsbedenken bei PAYD-Versicherungen beeinflusst die PAYD-Nutzungsbereitschaft negativ.

## 8.3 Empirische Methodik

### 8.3.1 Stichprobe

Im Winter 2009/2010 wurde als Teil eines von der *Deutschen Forschungsgemeinschaft* finanzierten wissenschaftlichen Projektes eine Online-Befragung deutschsprachiger VN, die als Teilnahmevoraussetzung eine Selbsteinstufung als aktiver Pkw-Fahrer am Straßenverkehr beinhaltete, durchgeführt. Zur Gewinnung von Studienteilnehmern wurden auf Internetseiten von Online-Communities/-Portalen und allgemein bekannten Unternehmen/Organisationen (z.B. Automobilclub, Mobilfunknetzbetreiber) Links auf das in einem Pretest optimierte Erhebungsinstrument integriert. So wurden 623 Respondenten gewonnen, von denen 529 (= 84,9%) zu den Items der Untersuchungskonstrukte lückenlos Stellung nahmen. Aus den Analysen wurden jene 214 Teilnehmer ausgeschlossen, die bei mindestens einem Item zur Abbildung der Konstrukte die Antwort „weiß nicht“ wählten. Diese Eliminierung erfolgte, weil Befragte bei für sie innovativen Leistungskategorien sich aufgrund von Wissens- oder Meinungslücken als nicht hinreichend kompetent wahrnehmen könnten, um zu jedem Item gehaltvoll zu antworten. In solchen Situationen ist es vorteilhaft, die Reaktionsmöglichkeit „weiß nicht“ anzubieten und die Antworten von Personen, die diese Option gewählt haben, aufgrund ihrer ambivalenten Bedeutung *nicht* auszuwerten (*Andrews* 1984). Im Ergebnis liegt somit den statistischen Analysen eine Stichprobe von 315 VN zugrunde.<sup>75</sup>

*Tabelle 1* berichtet die Verteilung der VN-Angaben zu direkten Fragen mit geschlossenen Antwortvorgaben zu vier sozio-demographischen (s. Variablen I-IV in *Tabelle 1*) sowie zu vier Pkw-Versicherungs- und -Fahrverhaltensvariablen (s. Variablen V-VIII in *Tabelle 1*). Die eigene Stichprobe weicht hinsichtlich der Verteilungen der vier sozio-demographischen Variablen signifikant von der Gesamtbevölkerung in Deutschland ab.<sup>76</sup> Im Vergleich zur Bevölkerung in Deutschland insgesamt sind Frauen, über 50 Jahre alte und weniger gebildete Personen in der Stichprobe unterrepräsentiert. Hinsichtlich der Pkw-Versicherungs- sowie -Fahrverhaltensvariablen liegen keine Daten des *Statistischen Bundesamtes* für eine Repräsentativitätsbetrachtung vor. Trotz der sozio-demographischen Nicht-Repräsentativität unseres Samples kann es zur Überprüfung der Studienhypothesen als akzeptabel angesehen werden. Eine zentrale methodische Anforderung an die eigene Stichprobe ist nämlich *nicht*, dass sie einzelne Variablenverteilungen in der Grundgesamtheit erwartungstreu abbildet. Vielmehr werden mit unseren Hypothesen *Zusammenhänge* zwischen Konstrukten in den Vordergrund gerückt.

---

<sup>75</sup> Auf den Ersatz fehlender Werte durch Verwendung von Variablenmittelwerten wurde verzichtet, da die zur Datenanalyse verwendete segmentbildende FIMIX PLS Methodik bei einer größeren Zahl von fehlenden Angaben, die durch den Variablenmittelwert ersetzt wurden, dazu tendiert, ein eigenes Segment mit diesen Respondenten auszuweisen. S. *Ringle et al.* 2010a, S. 36.

<sup>76</sup>  $\chi^2 = 67,43$ ;  $df = 1$ ;  $p \leq 0,001$  für die Geschlechterverteilung.  $\chi^2 = 216,87$ ;  $df = 2$ ;  $p \leq 0,001$  für die Altersgruppenverteilung.  $\chi^2 = 39,68$ ;  $df = 1$ ;  $p \leq 0,001$  für die Familienstandsverteilung.  $\chi^2 = 343,48$ ;  $df = 1$ ;  $p \leq 0,001$  für die Bildungsabschlussverteilung. Die Verteilungsausprägungen für die erwachsene Bevölkerung in Deutschland im Jahr 2009 wurden gemäß *Statistisches Bundesamt* (2011, S. 28, 43-44, 133) angesetzt.

Tab. 1: Verteilung sozio-demographischer und Pkw-versicherungs- sowie -fahrverhaltensbezogener Variablen in der Gesamtstichprobe

	Häufigkeit			Häufigkeit	
	Absolut	(%)		Absolut	(%)
<b>I. Geschlecht</b> (n = 311) <sup>a</sup>			<b>V. Versicherungsträger</b> (n = 315)		
– Männlich	231	(74,3%)	– Fahrer	194	(61,6%)
– Weiblich	80	(25,7%)	– Dritte Person	121	(38,4%)
<b>II. Alter</b> (n = 314)			<b>VI. Kfz-Versicherungsart</b> <sup>c</sup> (n = 184)		
– 18 – 30 Jahre	170	(54,1%)	– Vollkasko ohne SB	19	(10,3%)
– 31 – 50 Jahre	98	(31,2%)	– Vollkasko mit SB	88	(47,8%)
– Älter als 50 Jahre	46	(14,7%)	– Teilkasko ohne SB	16	(8,7%)
			– Teilkasko mit SB	61	(33,2%)
<b>III. Familienstand</b> (n = 308)			<b>VII. Jährliche Pkw-Fahrleistung</b>		
– Ledig	214	(69,5%)	(n = 188)		
– Verheiratet	78	(25,3%)	– Weniger als 4.999 km	4	(2,1%)
– Anderer	16	(5,2%)	– 5.000 bis 9.999 km	42	(22,3%)
			– 10.000 bis 19.999 km	78	(41,5%)
			– 20.000 bis 29.999 km	37	(19,7%)
			– Mindestens 30.000 km	27	(14,4%)
<b>IV. Höchster formaler Bildungsabschluss</b> (n = 314)			<b>VIII. Anzahl der Pkw-Unfälle in den letzten 36 Monaten</b> (n = 188)		
– Kein (Fach-)Hochschulabschluss	143	(45,5%)	– Keine	148	(78,7%)
– (Fach-)Hochschulabschluss <sup>b</sup>	171	(54,5%)	– 1	30	(16,0%)
			– 2	9	(4,8%)
			– Mehr als 2	1	(0,5%)

a) n = Anzahl Teilnehmer mit Antworten auf die jeweilige Frage.

b) Beinhaltet Abschlüsse, die an Universitäten oder Fachhochschulen erworben wurden.

c) SB = Selbstbehalt.

Bei einer solchen Stoßrichtung hängt die Aussagekraft der Ergebnisse von der Qualität der Konstruktmessungen und der Methoden zur Zusammenhangsanalyse (*East/Uncles* 2008, S. 935-937 u. 942; *Völckner et al.* 2010, S. 383) ab. Darüber hinaus wirken segmentspezifische Schätzungen von Variablenzusammenhängen ohnehin einer Ergebnisübertragung auf eine „allgemeine Grundgesamtheit“ von Pkw-VN in Deutschland entgegen.

### 8.3.2 Statistischer Auswertungsansatz

Die eigene Studie zielt auf die Erkundung der empirischen Vorhersagbarkeit von PAYD-Nutzungsbereitschaftsunterschieden als zentralem abhängigen Kriterium mittels eines eher eklektizistisch abgeleiteten Satzes von sieben, über Indikatoren mittelbar erfassbaren PAYD-Wahrnehmungskonstrukten ab. Für eine solche Forschungskonstellation, in der es primär um „exploratory ... prediction ... with rich data and weak theory“ (*Hair et al.* 2011b, S. 7) geht, ist die varianzbasierte „Partial Least Squares“ (PLS) Strukturgleichungsmodellierung ein geeigneter statistischer Auswertungsansatz. Gegenüber der in betriebswirtschaftlichen wissenschaftlichen Untersuchungen ebenfalls beliebten kovarianzbasierten Strukturgleichungsmodellierung weist PLS erhebliche Vorteile auf (vgl. für viele *Henseler et al.* 2009, S. 283; *Weiber/Mühlhaus* 2010, S. 65-69; *Hair et al.* 2011a, S. 143-144 u. 2011b, S. 2-9 und die dort jeweils angeführten weiteren Arbeiten). So liefert PLS bei kleineren Stichprobenumfängen,

nicht normal verteilten Variablenausprägungen und für Anwendungen, bei denen die Zahl der endogenen Kriterien relativ zur Zahl der exogenen Prädiktoren klein ist, robustere Parameterschätzungen als kovarianzbasierte Verfahren zur Strukturgleichungsmodellierung. Weiter ist bei PLS Analysen der Einbezug sowohl formativer als auch reflektiver Konstruktmessungen in flexiblerer Weise leichter möglich als bei kovarianzbasierten Strukturgleichungsmodellen. Zudem erlaubt es der PLS Ansatz unter Umgehung der Nachteile etablierter a priori oder post hoc Segmentierungsmethoden durch Einbezug sogenannter „Latent Class“ oder „Finite Mixture“ Verfahren *simultan* Pfadbeziehungen eines postulierten Strukturmodells zu schätzen *und* zu prüfen, inwiefern signifikante Unterschiede zwischen den Pfadkoeffizienten des (inneren) Modells zwischen verschiedenen Teilgruppen innerhalb eines Samples bestehen, um gegebenenfalls Strukturkoeffizienten differenziert für mindestens zwei Segmente auszuweisen. Für die kovarianzbasierte Strukturgleichungsmodellierung wurden demgegenüber Verfahren für solche Heterogenitätsüberprüfungen bislang nur auf der (intraindividuellen) Ebene des einzelnen Respondenten, nicht aber auf der Ebene von aus mehreren Personen bestehenden Segmenten entwickelt (s. *Sarstedt/Ringle* 2008, S. 241).

Weil in unserer Arbeit aufgrund ihrer konzeptionellen Ausrichtung und des zur Verfügung stehenden Datensatzes die eben umrissenen PLS-Stärken zum Tragen kommen können, erfolgte die weitere statistische Datenauswertung primär mittels des PLS-Verfahrens gekoppelt mit der Anwendung eines „Finite Mixture“ (FIMIX) Modells, d.h. es wird der FIMIX PLS Ansatz verwendet (vgl. dazu die grundlegenden Publikationen von *Hahn* 2002; *Hahn et al.* 2002 u. 2005; *Ringle et al.* 2005a; *Ringle* 2006). Nach den Ergebnissen verschiedener Simulationsstudien darf der FIMIX PLS Ansatz als das für PLS Strukturgleichungsmodelle leistungsfähigste Verfahren zur Aufdeckung latenter Heterogenität auf Basis der geschätzten Zusammenhänge zwischen den berücksichtigten Konstrukten als Segmentierungskriterium gelten (s. *Jedidi et al.* 1997, S. 40; *Hahn* 2002, S. 127; *Esposito Vinzi et al.* 2007, S. 21; *Sarstedt* 2008a, S. 152; *Sarstedt et al.* 2011, S. 35-36). Für die eigenen FIMIX PLS Berechnungen wurde die von *Ringle et al.* (2005b) entwickelte Software *SmartPLS* (Version 2.0M3) verwendet. Als PLS Schätzalgorithmus kam gemäß den Empfehlungen von *Hair et al.* (2011b, S. 16) die Pfadgewichtungsmethode (vgl. *Weiber/Mühlhaus* 2010, S. 61) mit einer voreingestellten maximalen Iterationszahl von 300 bei einem Schwellenwert von  $10^{-5}$  für den Iterationsabbruch und einem Gewicht von 1 für die Indikatoren zur ersten Berechnung von Werten für jede latente Variable zum Einsatz. Für ergänzende Auswertungen wurde das Statistik-Softwarepaket *SPSS* (Version 19.0) genutzt.

Angesichts der bislang geringen Anwendungshäufigkeit von FIMIX PLS in der internationalen betriebswirtschaftlichen Forschung (s. *Hair et al.* 2011b, S. 14) werden anschließend kurz die von uns zur systematischen FIMIX PLS Anwendung in Anlehnung an *Sarstedt/Ringle* (2008, S. 244-247) durchlaufenen vier Analyseschritte allgemein beschrieben.

Im ersten Schritt wird das Standard-PLS-Verfahren von *Wold* (1982) für das Gesamtsample angewendet. Im zweiten Schritt erfolgt eine Segmentzuordnung der zuvor für jeden Respondenten geschätzten Werte der latenten Variablen des untersuchten Strukturgleichungsmodells mittels eines modifizierten Expectation-Maximization-Algorithmus. Dieser Schritt zielt darauf, einen möglicherweise mehrere Segmente mit spezifischen Dichtefunktionen umfassenden Datensatz zu „entmischen“, also in Segmente zu zerlegen, die in sich jeweils eine im Vergleich zur Gesamtstichprobe höhere Homogenität bzw. geringere Heterogenität aufweisen.

Mit einer solchen Vorgehensweise wird angenommen, dass sich die Heterogenität der Daten in den Pfadkoeffizienten des (inneren) Strukturmodells widerspiegelt. Wenn keine a priori Vermutung bezüglich der Zahl der möglicherweise latent existierenden Segmente begründet werden kann, werden die FIMIX PLS Schätzungen zunächst für zwei Segmente vorgenommen. Anschließend wird die Zahl der Segmente solange nacheinander jeweils um eins erhöht bis der Algorithmus nur noch zusätzliche Klassen von geringer relativer Größe ermittelt. Als Faustregel wird vorgeschlagen, die Erhöhung der Segmentzahl abzubrechen, wenn auf eine neue Klasse weniger als 7,5% der erfassten Respondenten entfällt (s. *Sarstedt/Ringle* 2008, S. 244). Der zweite Schritt schließt mit dem Vergleich von für die verschiedene Segmentzahlen jeweils bestimmten Informations- und Klassifikationsstatistiken zur Bewertung der Qualität der Lösungen, um für weitere Analysen die Segmentzahl auszuwählen, welche der im Datensatz latent vorhandenen Heterogenität am besten gerecht wird.

Falls die Ergebnisse des zweiten Schrittes dafür sprechen, die (inneren) Pfadkoeffizienten des Modells getrennt für eine zuvor heuristisch bestimmte „beste“ Zahl von Klassen/Segmenten zu betrachten, um der unbeobachteten Heterogenität im Gesamtsample Rechnung zu tragen, werden im dritten Schritt zunächst die a posteriori Zugehörigkeitswahrscheinlichkeiten der Respondenten für jedes Segment ermittelt. Jeder Proband wird nun dem Segment zugewiesen, welches die intraindividuell maximale a posteriori Wahrscheinlichkeit aufweist. Für die so gebildeten Subsamples werden dann jeweils mit Hilfe des PLS-Basisalgorithmus (s.o. Schritt 1) getrennt Struktur- und Messmodelle geschätzt.

Da die Zugehörigkeit von Personen zu den so ermittelten Teilsamples in der Unternehmenspraxis nicht erkennbar ist, wird im vierten Schritt mittels verschiedener statistischer Verfahren nach leicht beobachtbaren (= manifesten) Variablen gesucht, die Praktikern eine a priori Segmentierung der Stichprobenelemente ermöglichen, die PLS-Pfadkoeffizienten in den Gruppen und Gruppengrößen ergibt, welche den unter Anwendung des FIMIX PLS Verfahrens erhaltenen Koeffizienten und Segmentumfängen möglichst stark ähneln. Gelingt eine solche a priori Segmentierung, so schließt das FIMIX PLS Verfahren mit der materiellen Interpretation der gruppenspezifischen Ergebnisse. Hierbei sind insbesondere signifikante Unterschiede in den Pfadkoeffizienten der Segmente und die segmentübergreifende Ähnlichkeit der Messmodelle in den betrachteten Datenteilsätzen zu analysieren.

### 8.3.3 Konstruktoperationalisierungen

Bei der Erfassung der in den Untersuchungshypothesen angesprochenen acht Konstrukte durch Zuordnung von Indikatoren und über die Zuweisung von Zahlen zu Indikatoreausprägungen (= Konstruktmessung) verwenden wir für sechs Konstrukte formative und für zwei latente Variablen reflektive Indikatoren (synonym: Items, Messvariablen). Kennzeichen *formativer Operationalisierungen* sind die Annahmen, dass die genutzten Indikatoren verursachende oder definierende Merkmale des Konstrukts darstellen und dass sich deshalb die Konstruktmessung als Linearkombination der Items ergibt. Demgegenüber basieren *reflektive Operationalisierungen* auf der Unterstellung, dass die Messvariablen beobachtbare Folgen der latenten Größe in ihrer Gesamtheit widerspiegeln, also jeweils ähnlich durch das Konstrukt verursacht werden (vgl. z.B. *Chin* 1998, S. 305; *Scholderer et al.* 2006, S. 641; *Weiber/Mühlhaus* 2010, S. 34-37, 89-91 u. 201-203).

Da bislang keine ermessensfreien Regeln vorliegen, um zu entscheiden, ob ein Konstrukt formativ oder reflektiv erfasst werden soll, haben wir für jedes Untersuchungskonstrukt ein Messmodell aufgrund von inhaltlichen Erwägungen unter Hinzuziehung der von *Hermann et al.* (2006, S. 47) in Anlehnung an *Jarvis et al.* (2003, S. 203) aufgelisteten vier Fragen<sup>77</sup> ausgewählt. Die so getroffenen Entscheidungen zum Messmodelltyp und zur Wahl von Items zur Konstrukterfassung wurden in einem Pretest mehreren Versicherungsexperten zur qualitativen Beurteilung der Angemessenheit des Messmodelltyps und der Inhaltsvalidität der Indikatoren vorgelegt. Die Diskussionen mit den Experten bestätigten zum einen die Haltbarkeit der gewählten prinzipiellen Messkonzeption für jedes der acht Untersuchungskonstrukte. Zum anderen führten sie vereinzelt zu Streichungen, Ergänzungen oder Umformulierungen von Items. Im Folgenden werden zumindest für das abhängige Konstrukt der PAYD-Nutzungsbereitschaft und anschließend für die sieben potenziellen Einflussfaktoren (entsprechend der Reihenfolge ihrer Adressierung in den Untersuchungshypothesen) jeweils der zugrunde gelegte Messmodelltyp und die in der Hauptstudie verwendeten Indikatoren beschrieben.

#### 8.3.3.1 PAYD-Nutzungsbereitschaft

Ausgehend von Items zur Messung der Nutzungsbereitschaft von neuen standortbezogenen Mobilfunk- und Pkw-Telematikdiensten, die in früheren Studien qualitativ gute Konstruktoperationalisierungen ermöglichten (*Sheng et al.* 2008; *Chen/Chen* 2009; *Hsu/Lin* 2010; *Shin* 2010), wurde die PAYD-Nutzungsbereitschaft formativ über sieben Indikatoren erfasst, deren Wortlaut und Antwortformate in *Tabelle 2* dokumentiert sind. Sechs Indikatoren beziehen sich auf komplementäre, einstellungsähnliche Bewertungen von PAYD auf einem Kontinuum mit den Polen negativ/schlecht und positiv/gut. Darüber hinaus wurde mit Indikator I7 die

---

<sup>77</sup> Die vier Fragen lauten: (1) Welche inhaltliche Rolle nehmen die Indikatoren gegenüber dem Konstrukt ein? (2) Bewirkt eine Veränderung des Konstruktes eine Modifikation aller zugeordneten Indikatoren oder aber folgt aus einer Änderung mindestens eines Indikatoren eine Modifikation des Konstruktes? (3) Verändert die Elimination von Indikatoren eines Konstruktes dessen konzeptionellen Inhalt? (4) Sind die Items eines Konstruktes untereinander stark korreliert?

Zahlungsbereitschaft für die Installation einer OBU als PAYD-Voraussetzung erfragt, weil in früheren Untersuchungen eine entsprechende Zahlungs- (bzw. finanzielle Opfer-)willigkeit ebenfalls als relevante Facette von Akzeptanzkriterien herausgearbeitet wurde (s. die bei *Gerpott* 2010 in Fußnote 57 genannten Publikationen).

Die Qualität formativer Indikatoren lässt sich in PLS-Analysen anhand der Höhe und Signifikanz ihrer Gewichte auf der latenten Variablen sowie des Ausmaßes potenzieller Parameterschätzfehler infolge von Multikollinearität beurteilen (vgl. z.B. *Chin* 1998, S. 307 u. 316-318; *Herrmann et al.* 2006, 50, 57 u. 65; *Henseler et al.* 2009, S. 300-301 u. 309-310; *Hair et al.* 2011a, S. 145). Wie *Tabelle 2* zu entnehmen ist, überschritten die Gewichte von vier Indikatoren den in der Methodenliteratur empfohlenen Bedeutsamkeitsschwellenwert von 0,1 (s. *Weiber/Mühlhaus* 2010, S. 210). Fünf Indikatoren erreichten ein unter Einsatz von Bootstrapping-

*Tab. 2: Formative Operationalisierung der PAYD-Nutzungsbereitschaft – PLS-Ergebnisse Gesamtstichprobe*

Item <sup>a</sup>	MW <sup>b</sup>	VIF <sup>c</sup>	Ge- wicht	t-Wert <sup>d</sup>	S <sup>e</sup>	K <sup>e</sup>
I1: PAYD interessiert mich nicht, weil ich nicht möchte, dass mein <b>Fahrverhalten überwacht</b> wird. [Rekodiert] <sup>f</sup>	3,72 (1,80)	1,67	0,17	2,90**	0,29	-2,39
I2: Für mich ist PAYD besonders interessant, da ich einen <b>Zweitwagen</b> besitze, der wenig gefahren wird.	1,69 (1,31)	1,11	0,04	1,19	1,97	2,78
I3: Ich werde PAYD <b>meinen Freunden empfehlen</b> .	2,84 (1,52)	2,44	0,06	1,16	0,40	-0,89
I4: Die Verwendung von PAYD ist für mich persönlich <b>sehr nützlich</b> .	3,36 (1,54)	3,17	0,25	3,60***	0,41	-1,00
I5: PAYD ist eine <b>gute</b> Alternative zu heutigen Versicherungen, da es <b>regelkonformes Fahrverhalten</b> durch <b>niedrige Prämien</b> belohnt.	4,03 (1,61)	2,20	0,48	9,95***	-0,56	-0,78
I6: Wie stark muss sich durch PAYD Ihre heutige <b>Pkw-Versicherungsprämie</b> reduzieren, damit Sie in Zukunft zu dieser Versicherungsvariante <b>wechseln</b> ?	3,61 (1,24)	1,56	0,25	4,55***	-0,49	-0,26
I7: Für eine <b>PAYD-Black-Box</b> bin ich bereit, einmalig maximal zu zahlen ( <i>Euro-Betragsangabe</i> )	70,44 (81,82)	1,14	0,07	1,74 <sup>+</sup>	2,11	6,08

a) Bei den Items I1-I5 kam ein 6-stufiges Antwortkontinuum von „stimme gar nicht zu“ (= 1) bis „stimme voll und ganz zu“ (= 6) zum Einsatz. Item I6 wurde mittels sechs Antwortvorgaben gemessen, die von „würde auf gar keinen Fall zu PAYD wechseln“ (= 1) bis würde zu PAYD wechseln, wenn eine Reduktion von „0–5% gegenüber heutiger Prämie“ erzielt werden kann (= 6), reichen. Die zwischen diesen Endpolen angegebenen Ersparnisintervalle waren > 50% (= 2), 26–50% (= 3), 11–25% (= 4) und 6–10% (= 5). Item I7 wurde über ein offenes Eingabefeld innerhalb des vorgegebenen Intervalls von 0 € bis 500 € erfasst.

b) MW = Mittelwert. Eingeklammerte Angabe unter dem jeweiligen arithmetischen Mittelwert = Standardabweichung des Items. Der gemäß *Huber et al.* (2007, S. 110-111) berechnete Mittelwert der sechs Items I1 bis I6 beträgt 3,64 (Standardabweichung: 1,54).

c) VIF = Varianzinflationsfaktor.  $VIF = 1/(1-R^2)$ , wobei  $R^2$  das Bestimmtheitsmaß der Regression eines Items auf alle übrigen Items ist, die ein formatives Konstrukt erfassen sollen (*Weiber/Mühlhaus* 2010, S. 207).

d) Ergebnis eines t-Tests der Signifikanz des Gewichts des Indikators. Anzahl der Bootstrapping-Läufe = 5.000 (*Henseler et al.* 2009, S. 309-310).

e) S = Schiefe. K = Kurtosis. Zu statistischen Tests auf Normalverteilung s. *Weiber/Mühlhaus* (2010, S. 146-148) und *Backhaus et al.* (2011, S. 109).

f) Rekodiert bedeutet, dass z.B. die Antworten „stimme gar nicht zu“ mit 6 und „stimme voll und ganz zu“ mit 1 kodiert wurden. Die zwischen den Endpolen des Antwortkontinuums liegenden vier Stufen wurden analog umkodiert (2 → 5; 3 → 4; 4 → 3; 5 → 2).

+ p ≤ 0,10 \* p ≤ 0,05 \*\* p ≤ 0,01 \*\*\* p ≤ 0,001 (zweiseitig).

Verfahren (mit den im Einklang mit Empfehlungen von *Hair et al.* 2011a, S. 145 gewählten *SmartPLS*-Einstellungen 5.000 Wiederholungen, 315 Teilsamples und individuelle Vorzeichenwechsel) ermitteltes zweiseitiges Signifikanzniveau von 10% oder besser (s. Spalte „*t*-Wert“ in *Tab. 2*). Angesichts dieser Befunde könnte daran gedacht werden, die Indikatoren I2, I3 und eventuell I7 aus dem Messmodell für die PAYD-Nutzungsbereitschaft zu entfernen. Ein solches Vorgehen wird jedoch aufgrund einer eventuell vorschnellen Verkleinerung der inhaltlichen Konstruktbreite im Schrifttum nicht einmütig befürwortet (s. *Bollen/Lennox* 1991, S. 308; *Götz/Liehr-Gobbers* 2004, S. 728; *Diamantopoulos et al.* 2008, S. 1204; *Schloederer et al.* 2009, S. 582). Außerdem wurde die Einstufung dieser Indikatoren als Teilaspekte der PAYD-Nutzungsbereitschaft in unserem Pretest von Versicherungsexperten für zutreffend gehalten (vgl. zur Bedeutung solcher Einstufungen für die Gestaltung formativer Konstruktmessungen *Fassot/Eggert* 2005, S. 41). Deshalb halten wir es für vertretbar, an jedem der sieben Indikatoren im Messmodell für die PAYD-Nutzungsbereitschaft festzuhalten. Die in *Tabelle 2* ausgewiesenen Werte für die Varianzinflationsfaktoren der Indikatoren (s. Spalte „VIF“) bewegen sich durchweg unterhalb des als vertretbar angesehenen Höchstwertes von 5 (vgl. *Hair et al.* 2011a, S. 145), so dass die Qualität der Messung der PAYD-Nutzung nicht durch Multikollinearität beeinträchtigt wird.

Alles in allem kann aufgrund der in *Tabelle 2* berichteten PLS-Kennzahlen für die sieben Indikatoren die Qualität des Messmodells für das Konstrukt der PAYD-Nutzungsbereitschaft als ausreichend für die Verwendung der Werte dieser latenten Variablen im Rahmen der Schätzung des (inneren) Strukturmodells bewertet werden.

### **8.3.3.2 Prädiktoren der PAYD-Nutzungsbereitschaft**

Die in den Hypothesen aufgegriffenen sieben potenziellen Einflussfaktoren der PAYD-Nutzungsbereitschaft wurden über insgesamt 29 Indikatoren erfasst, die zur Verminderung von Reihenfolgeeffekten auf verschiedene Abschnitte im Fragebogen verteilt waren.

*Erwartete persönliche Vorteile:* Dieses Konstrukt wurde formativ anhand von fünf Indikatoren gemessen, die in der Literatur (vgl. oben *Kap. 2.2*) erörterte, mögliche unterschiedliche persönliche Vorteile durch PAYD-Versicherungen ansprechen (s. Konstrukt E1 in *Tab. 3*). Die in der PLS-Analyse für das Gesamtsample erhaltenen Gewichte und deren *t*-Werte weisen die Messvariablen ausnahmslos als relevant aus. Die Erfassung wird nicht durch Multikollinearität der Indikatoren beeinträchtigt. Insgesamt ist somit die Qualität des Messmodells für das Konstrukt der persönlichen Vorteilserwartungen als sehr gut zu klassifizieren.

*Erwartete Verkehrssicherheitsvorteile:* Diese latente Variable wurde formativ über vier Indikatoren erfasst, die auf im Schrifttum genannte Verkehrssicherheitskonsequenzen von PAYD abheben (vgl. oben *Kap. 2.2* und Konstrukt E2 in *Tab. 3*). Gemäß dem PLS-Messmodell für das Gesamtsample sind für die Konstrukterfassung zwei Items als eindeutig relevant und zwei

Tab. 3: Formative Operationalisierungen von potenziellen Einflussgrößen der PAYD-Nutzungsbereitschaft – PLS-Ergebnisse Gesamtstichprobe

Konstrukt/Item <sup>a</sup>	MW <sup>a</sup>	VIF <sup>b</sup>	Gewicht	t-Wert <sup>c</sup>	S <sup>d</sup>	K <sup>d</sup>
<b>E1. Erwartete persönliche Vorteile<sup>e</sup></b> (Von einer PAYD-Versicherung erwarte ich, dass ...)						
– ich durch mein Fahrverhalten gezielt meine <b>Versicherungsprämie senken</b> kann.	4,83 (1,43)	1,86	0,13	1,68 <sup>+</sup>	-1,25	0,68
– die Berechnung der Versicherungsprämie individuell erfolgt.	4,92 (1,25)	1,72	0,55	5,50 <sup>***</sup>	-1,53	0,21
– durch mein verbessertes Fahrverhalten mein durchschnittlicher <b>Benzinverbrauch sinkt</b> .	3,19 (1,60)	1,47	0,38	3,56 <sup>***</sup>	0,19	-1,05
– ich zusätzlich ein <b>differenziertes Service-Angebot</b> erhalte (z.B. eCall, Diebstahlsicherung).	3,88 (1,49)	1,09	0,16	1,65 <sup>+</sup>	-0,36	0,76
– ich weniger auf <b>staugefährdeten Strecken</b> unterwegs bin.	3,56 (1,49)	1,40	0,25	2,25 <sup>*</sup>	-0,16	-1,15
<b>E2. Erwartete Verkehrssicherheitsvorteile<sup>e</sup></b> (Von einer PAYD-Versicherung erwarte ich, dass ...)						
– sie mich dabei <b>unterstützt, mein Fahrverhalten</b> zu verbessern.	3,19 (1,55)	1,57	0,45	5,30 <sup>***</sup>	0,21	-0,95
– ich weniger auf <b>unfallträchtigen Strecken</b> unterwegs bin.	3,33 (1,53)	1,78	0,01	0,01	-0,07	-1,09
– sich generell die Zahl der <b>Verletzten und Toten</b> durch Pkw-Verkehrsunfälle deutlich verringern wird.	3,46 (1,69)	1,96	0,08	1,00	0,05	-1,22
– sich durch den Einsatz der Black Box <b>Unfallhergänge</b> genauer rekonstruieren lassen.	4,67 (1,35)	1,30	0,66	10,52 <sup>***</sup>	-1,01	0,17
<b>E3. Nützlichkeit von Zusatzdiensten<sup>e</sup></b>						
– Durch ein von Ihrer Black Box gesendetes GPS-Signal ist es möglich, dass bei einem Unfall ein <b>automatischer Notruf</b> an eine Notrufzentrale gesendet wird.	4,64 (1,58)	1,86	0,40	6,04 <sup>***</sup>	-1,04	-0,10
– Sie hatten einen <b>Auffahrunfall</b> und es herrscht <b>Uneinigkeit</b> über den Unfallhergang zwischen Ihnen und den anderen Unfallbeteiligten. Durch die <b>Datenaufzeichnung</b> Ihrer Black Box ist es jedoch möglich, den Unfallhergang anhand Ihres Brems- und sonstigen Fahrverhaltens <b>zu rekonstruieren</b> .	4,77 (1,53)	1,72	0,21	3,26 <sup>***</sup>	-1,34	0,93
– Rekonstruktion von <b>Unfallhergängen</b> .	4,47 (1,53)	1,40	0,29	4,47 <sup>***</sup>	-0,90	-0,18
– Ich halte es für gut, dass ich mittels der Black Box an meine <b>Sicherheit</b> im Straßenverkehr/beim Autofahren erinnert werde (z.B. Hinweise bei Geschwindigkeitsüberschreitung, Tragen des Sicherheitsgurtes).	3,32 (1,69)	1,47	0,41	6,75 <sup>***</sup>	0,06	-1,29
– <b>Ansagen</b> bspw. bei Geschwindigkeitsüberschreitungen <b>lenken</b> mich eher vom Verkehr <b>ab</b> . (Rekodiert) <sup>f</sup>	3,56 (1,78)	1,09	0,10	1,88 <sup>+</sup>	0,09	-1,38
<b>E4. Wichtigkeit der Bedienfreundlichkeit</b> (Wichtigkeit von Qualitätsanforderungen an PAYD)						
– <b>Bedienfreundlichkeit</b> des Systems	4,76 (1,41)	–	1,00	–	-1,18	0,60
<b>E5. Bedingungsgebundene Datenabgabebereitschaft</b> (Um PAYD-Versicherungen nutzen zu können, bin ich bereit persönliche Fahrdaten ...)						
– freizugeben, wenn diese <b>ausschließlich durch meinen Versicherer</b> ausgewertet werden.	3,83 (1,58)	2,89	0,31	4,18 <sup>***</sup>	-0,48	-0,81
– freizugeben, wenn diese <b>ausschließlich zusammengefasst</b> (z.B. pro Monat) zur Preisermittlung weitergegeben werden.	4,09 (1,46)	2,59	0,08	1,16	-0,73	-0,25
– für <b>jede einzelne Strecke</b> , die ich zurückgelegt habe, <b>zur Preisermittlung</b> weiter zu geben.	2,46 (1,56)	1,64	0,10	1,65 <sup>+</sup>	0,91	-0,17
– der <b>Polizei</b> freizugeben, um Unfallhergänge rekonstruieren zu lassen.	4,03 (1,68)	1,45	0,27	4,88 <sup>***</sup>	-0,55	-0,88
– nur <b>nach Ablauf bestimmter Zeiträume</b> (z.B. einem halben Jahr) zur Auswertung/Prämienberechnung weiter zu geben.	3,90 (1,45)	1,55	0,17	2,99 <sup>**</sup>	-0,40	-0,73
– Um <b>weniger</b> bei meiner Pkw-Versicherung <b>bezahlen</b> zu müssen, finde ich es in Ordnung, dass meine <b>Fahrten aufgezeichnet</b> werden.	3,28 (1,60)	1,61	0,40	6,79 <sup>***</sup>	0,02	-1,21

a) MW = Mittelwert. Eingeklammerte Angabe rechts neben dem jeweiligen arithmetischen Mittelwert = Standardabweichung des Items.

b) VIF = Varianzinflationsfaktor.  $VIF = 1/(1-R^2)$ , wobei  $R^2$  das Bestimmtheitsmaß der Regression eines Items auf alle übrigen Items ist, die ein formatives Konstrukt erfassen sollen (Weiber/Mühlhaus 2010, S. 207).

c) Ergebnis eines t-Tests der Signifikanz des Gewichts des Indikators. Anzahl der Bootstrapping-Läufe = 5.000 (Henseler et al. 2009, S. 309-310).

d) S = Schiefe. K = Kurtosis. Zu statistischen Tests auf Normalverteilung s. Weiber/Mühlhaus (2010, S. 146-148) und Backhaus et al. (2011, S. 109).

e) Bei den Items der Konstrukte E1, E2 und E5 kam ein 6-stufiges Antwortkontinuum von „keinesfalls/stimme gar nicht zu“ (= 1) bis „ganz sicher/stimme voll und ganz zu“ (= 6) zum Einsatz. Die beiden ersten Items des Konstrukts E3 wurden über sechs Antwortstufen von „überhaupt nicht vorteilhaft“ (= 1) bis „sehr vorteilhaft“ (= 6) abgebildet. Beim dritten Item des Konstrukts E3 wurden sechs Antwortstufen von „überhaupt nicht nützlich“ (= 1) bis „sehr nützlich“ (= 6) angeboten. Die beiden letzten Items des Konstrukts E3 wurden jeweils mittels eines sechsstufigen Antwortkontinuums von „stimme gar nicht zu“ (= 1) bis „stimme voll und ganz zu“ (= 6) erfasst. Für das Konstrukt E4 wurde ein 6-stufiges Antwortkontinuum von „überhaupt nicht wichtig“ (= 1) bis „sehr wichtig“ (= 6) angeboten.

f) Rekodiert bedeutet, dass z.B. die Antworten „stimme gar nicht zu“ mit 6 und „stimme voll und ganz zu“ mit 1 kodiert wurden. Die zwischen den Endpolen des Antwortkontinuums liegenden vier Stufen wurden analog umkodiert (2 → 5; 3 → 4; 4 → 3; 5 → 2).

+ p ≤ 0,10 \* p ≤ 0,05 \*\* p ≤ 0,01 \*\*\* p ≤ 0,001 (zweiseitig).

Items nicht als eindeutig relevant einzustufen. Analog zu den in *Kap. 3.3.1* vorgetragenen Erwägungen verzichten wir dennoch darauf, die zwei problematischen Messvariablen bei der Konstruktabbildung zu eliminieren. Die vier Indikatoren weisen ein geringes Maß an Multikollinearität auf. Zusammenfassend darf die Güte des Messmodells für das Konstrukt der erwarteten Verkehrssicherheitsvorteile als hinreichend bewertet werden.

*Nützlichkeit von Zusatzdiensten:* Die Messung dieses Konstruktes erfolgte formativ über fünf Items, in denen es um Bewertungen der Nützlichkeit verschiedener, sich z.T. ergänzender Pkw-naher PAYD-Zusatzdienste geht, die in einschlägigen Publikationen (vgl. oben *Kap. 2.2*) genannt werden (s. Konstrukt E3 in *Tab. 3*). Die Indikatorgewichte der PLS-Ergebnisse für die Gesamtstichprobe sind durchweg hinreichend hoch und statistisch signifikant. Das Ausmaß der Multikollinearität der Messvariablen ist niedrig. Somit ist die Messmodellqualität für das Konstrukt der wahrgenommenen Nützlichkeit von PAD-Zusatzdiensten als sehr gut einzustufen.

*Wichtigkeit Bedienfreundlichkeit:* Ausgehend von der Überlegung, dass private VN in Deutschland aufgrund fehlender PAYD-Anwendungserfahrungen kaum dazu in der Lage sein dürften, differenzierte Einstufungen der Wichtigkeit verschiedener Elemente der Bedienfreundlichkeit von PAYD-Systemen (z.B. Toleranz gegenüber Fehlbedienung, Klarheit bezüglich erforderlicher Nutzereingaben) vorzunehmen, wurde diese latente Variable summarisch mittels nur eines Items gemessen (s. Konstrukt E4 in *Tab. 3*). Dabei konzentriert sich der Indikator nicht auf die erlebte Bedienfreundlichkeit, sondern deren wahrgenommene Wichtigkeit als Voraussetzung für eine eigene PAYD-Nutzung.

*Wichtigkeit Systemqualitätsmerkmale:* Dieses Konstrukt wurde reflektiv über drei Indikatoren erfasst. Sie beziehen sich auf die Wichtigkeit von in der einschlägigen Literatur zu PAYD/Telematikdiensten (s. oben *Kap. 2.2*) genannten technischen Eigenschaften von PAYD-Systemen im Zusammenhang mit von solchen Systemen zu erfüllenden Anforderungen (s. Konstrukt E6 in *Tab. 4*). Die Ladungen der drei Messvariablen überschreiten jeweils den für akzeptable Messmodelle geforderten Mindestwert von 0,7 (vgl. *Henseler et al. 2009*, S. 300; *Hair et al. 2011a*, S. 145). Die Reliabilitäten der Indikatoren (s. Spalte „IR“ in *Tab. 4*) liegen ausnahmslos über dem in explorativen Studien anzustrebenden Schwellenwert von 0,4 (vgl. *Huber et al. 2007*, S. 25; *Weiber/Mühlhaus 2010*, S. 139; *Hair et al. 2011b*, S. 16). Die Konstruktreliabilität der Skala beläuft sich in der PLS-Analyse für das Gesamtsample auf 0,8 (s. Spalte „KR“ in *Tab. 4*). Sie genügt dem als Mindestanforderung angesehenen Wert von 0,6 (vgl. *Schloderer et al. 2009*, S. 580). Die durch das Messmodell der Konstruktskala durchschnittlich erfasste Varianz (s. Spalte „DEV“ in *Tab. 4*) bewegt sich mit 0,6 über dem gängigen Schwellenwert von 0,5 (vgl. *Chin 1998*, S. 321; *Götz/Liehr-Gobbers 2004*, S. 728; *Hair et al. 2011a*, S. 145). Die anhand des Kriteriums von *Fornell/Larcker* (1981) bestimmte Diskriminanzvalidität der Skala weist keine Mängel auf. Alles in allem ist somit die Qualität des

Messmodells für das Konstrukt der Wichtigkeit von PLS-Systemqualitätsmerkmalen als uneingeschränkt überzeugend zu bewerten.

*Bedingungsgebundene Datenabgabebereitschaft:* Die formative Skala zur Messung dieses Konstrukts wurde neu unter Rückgriff auf in der konzeptionellen PAYD-Forschung (s. *Gerpott/Berg* 2011, S. 335-336) genannte Anlässe und Varianten der Weitergabe von PAYD-Daten eines VN an dessen EV entwickelt. Die Ladungen von fünf der sechs genutzten Items erreichen den Schwellenwert von 0,1 und sind statistisch zumindest auf dem 10% Niveau signifikant (s. Konstrukt E5 in *Tab. 3*). Die Varianzinflationsfaktoren für die sechs Messvariablen liegen weit unter dem kritischen Wert von 5, so dass die Konstruktmessung nicht durch Multikollinearität beeinträchtigt werden dürfte. Insgesamt ist die Messmodellgüte für das Konstrukt der bedingungsgebundenen Datenabgabebereitschaft somit als gut einzustufen.

*Datenmissbrauchsbedenken:* Die Operationalisierung dieses Konstruktes erfolgte reflektiv über fünf Items, die in sich überlappender Weise Besorgnisse von VN im Zusammenhang mit

*Tab. 4: Reflektive Operationalisierungen von potenziellen Einflussgrößen der PAYD-Nutzungsbereitschaft – PLS-Ergebnisse Gesamtstichprobe*

Konstrukt/Item	MW <sup>a</sup>	La- dung	t-Wert <sup>b</sup>	IR <sup>c</sup>	KR <sup>c</sup>	DEV <sup>c</sup>	DV <sup>d</sup>	S <sup>e</sup>	K <sup>e</sup>
<b>E6. Wichtigkeit von Systemqualitätsmerkmalen<sup>f</sup></b>						0,86	0,60	0,02	
– Genauigkeit der Daten.	5,10 (1,28)	0,90	36,85	0,81				-1,99	3,79
– Verlässlichkeit (kein Datenverlust).	5,11 (1,30)	0,90	36,67	0,81				-1,87	2,93
– Verfügbarkeit (beispielsweise in Tunneln).	4,28 (1,57)	0,84	38,75	0,70				-0,74	-0,56
<b>E7. Datenmissbrauchsbedenken<sup>g</sup></b> (Bei PAYD-Angeboten befürchte ich, dass ...)						0,87	0,66	0,02	
– durch einen <b>Diebstahl der Black Box</b> meine Daten in die falschen Hände geraten.	4,06 (0,93)	0,70	13,17	0,50				-1,08	0,88
– <b>Dritte</b> sich sehr leicht <b>unbefugt Zugang</b> zu meinen <b>persönlichen Fahrdaten</b> verschaffen können.	3,92 (0,96)	0,79	28,02	0,62				-0,73	0,13
– meine Versicherung nicht dafür Sorge trägt, dass meine Daten <b>nur anonym von Dritten</b> eingesehen werden können.	3,85 (0,97)	0,82	27,26	0,67				-0,67	0,17
– ich nicht nachvollziehen kann, welche Unternehmen oder sonstige Stellen neben meiner Versicherung <b>Zugriff auf meine Daten</b> haben.	4,14 (0,87)	0,90	46,95	0,81				-0,90	0,63
– ich <b>nicht selbst bestimmen</b> kann, wer über mich aufgezeichnete Fahrdaten einsehen kann.	4,25 (0,89)	0,85	39,72	0,72				-1,14	1,18

a) MW = Mittelwert. Eingeklammerte Angabe unter dem jeweiligen arithmetischen Mittelwert = Standardabweichung des Items.

b) Ergebnis eines *t*-Tests der Signifikanz einer Itemladung auf dem latenten Faktor. Alle *t*-Werte erreichen das Signifikanzniveau von  $p \leq 0,001$  (zweiseitig).

c) IR = Indikatorreliabilität. KR = Konstruktreliaibilität. DEV = Durchschnittlich erfasste Varianz.

d) DV = Diskriminanzvalidität. Gezeigt wird die quadrierte Korrelation des potenziellen Einflussfaktors mit dem anderen reflektiv gemessenen unabhängigen Konstrukt. Für reflektive Konstrukte liegt eine akzeptable Diskriminanzvalidität vor, wenn der in dieser Spalte gezeigte Wert kleiner als die durchschnittlich erfasste Varianz für das jeweilige Konstrukt selbst ist (vgl. Spalte „DEV“) ist (*Fornell-Larcker-Kriterium*). Vgl. *Fornell/Larcker* (1981, S. 46).

e) S = Schiefe. K = Kurtosis. Zu statistischen Tests auf Normalverteilung s. *Weiber/Mühlhaus* (2010, S. 146-148) und *Backhaus et al.* (2011, S. 109).

f) Sechs Antwortkategorien von „völlig unwichtig“ (= 1) bis „sehr wichtig“ (= 6).

g) Fünf Antwortkategorien von „erheblich risikoärmer“ (= 1) bis „erheblich risikoreicher“ (= 5) jeweils im Vergleich zu traditionellen Pkw-Versicherungsverträgen.

der Verwendung ihrer über PAYD-Systeme ermittelten Fahrdaten ansprechen (s. Konstrukt E7 in *Tab. 4*). Die Indikatoren wurden empirischen Arbeiten zu Datenmissbrauchsbedenken bei standortbezogenen Mobilfunkdiensten entnommen (s. *Sheng et al. 2008*, S. 375; *Xu/Gupta 2009*, S. 148; *Gerpott 2010*, S. 68; *Xu et al. 2011*, S. 49) und im Hinblick auf Spezifika von PAYD-Anwendungen angepasst. Die in der PLS-Analyse für das Gesamtsample ermittelten statistischen Kennwerte zur Beurteilung der Messgüte sprechen durchweg dafür, dass es gelungen ist, das Konstrukt der PAYD-bezogenen Datenmissbrauchsbedenken in qualitativ hochwertiger Weise zu erfassen.

Über die Berechnung von Kriterien zur Beurteilung der Qualität der Messmodelle für die Untersuchungsvariablen mittels *SmartPLS* hinaus haben wir noch zwei weitere Analysen durchgeführt, um die statistische Brauchbarkeit des eigenen Datensatzes zur Bestimmung von Zusammenhängen zwischen den Untersuchungskonstrukten abzusichern. Erstens wurde anhand der Schiefe und Kurtosis (= Wölbung) der Verteilung der Messwerte für die zur Konstrukterfassung verwendeten Items erkundet, inwiefern sie als normal verteilt gelten dürfen. Diese Prüfung ist sinnvoll, weil „highly skewed data inflate bootstrap standard errors and thus reduce statistical power, which is especially problematic given PLS structural equation modeling’s tendency to underestimate inner model relationships“ (*Hair et al. 2011b*, S. 8). Gemäß *West et al. (1995, S. 74)* gelten in Strukturgleichungsmodellen Indikatorverteilungen als in bedenklicher Weise von der Normalverteilung abweichend, wenn ihre Schiefe bzw. Kurtosis betragsmäßig größer als 2 bzw. 7 ausfällt. Wie den *Tabellen 2–4* zu entnehmen ist (s. dort jeweils die mit „S“ und „K“ überschriebenen Spalten) liegen die entsprechenden Verteilungstatistiken im eigenen Datensatz nur bei in einer (von 36) Messvariablen hinsichtlich der Schiefe knapp oberhalb der genannten Schwellenwerte (s. Item I7 in *Tab. 2*). Damit verletzen die in unserem Datensatz vorliegenden Verteilungen der Indikatoren die Normalverteilungsannahme *nicht* in problematischem Ausmaß, so dass insoweit keine stark verzerrten Parameterschätzer zu befürchten sind.

Zweitens wurde eine explorative Hauptachsenfaktorenanalyse (Extraktion gemäß *Kaiser-Kriterium*, Varimax-Rotation) für die unseren Konstruktmessungen zugrunde gelegten 36 Items vorgenommen. Sie ergab keinen für erhebungsmethodenbedingte Ergebnisverfälschungen sprechenden Generalfaktor, sondern acht Dimensionen mit Eigenwerten  $> 1$  jeweils mit den höchsten Ladungen auf den Items, die zur Messung eines bestimmten Konstrukts in die Befragung aufgenommen worden waren. Dieses Ergebnis ist ein Indiz dafür, dass in der eigenen Untersuchung keine methodenbedingten Messartefakte in einem Ausmaß vorliegen, welches die Aussagekraft der Analysen wesentlich beeinträchtigen würde.

## 8.4 Hypothesenprüfung anhand von PLS Strukturmodellen

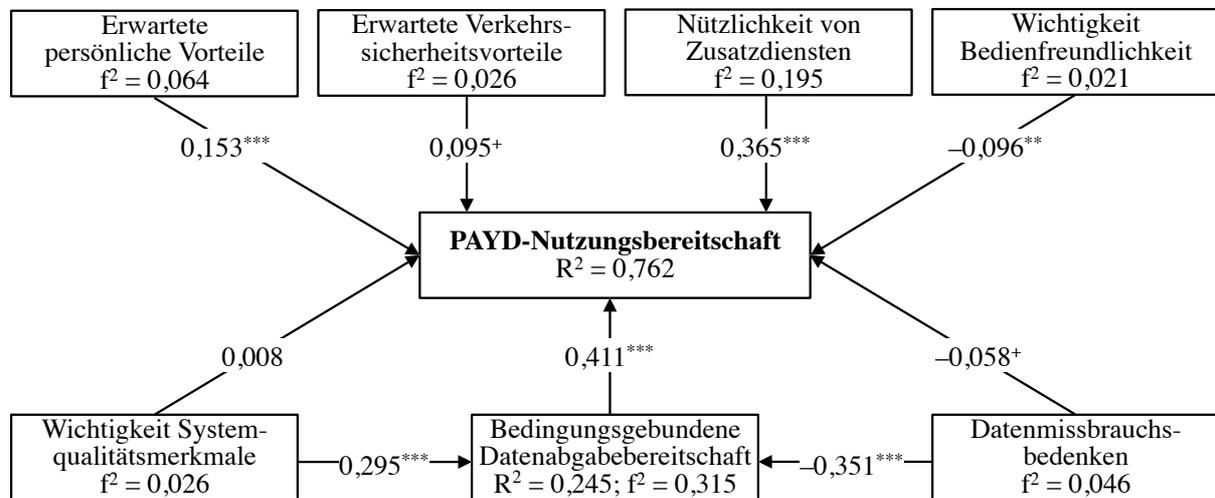
### 8.4.1 Analysen für die Gesamtstichprobe

Die Überprüfung der neun Untersuchungshypothesen erfolgte zunächst für die Gesamtstichprobe anhand der PLS Strukturkoeffizienten, welche die Stärke der Beziehungen zwischen den erfassten Konstrukten angeben. Dabei wurde die statistische Signifikanz der Koeffizienten per Bootstrapping-Verfahren analog zum Vorgehen bei der Beurteilung von Indikatorgewichten in Messmodellen (vgl. oben *Kap. 3.3.1*) bestimmt. Weil eine befriedigende Qualität des Strukturmodells im Ganzen als Voraussetzung für eine sinnvolle Interpretation einzelner Pfadkoeffizienten gilt, ist zunächst die erklärte Varianz für die abhängigen Konstrukte anhand des regressionsanalytischen Bestimmtheitsmaßes  $R^2$  zu betrachten. Hierbei gelten nach *Chin* (1998, S. 323) Werte von  $\geq 0,67$  als „substanziell“, von  $\geq 0,33$  als „moderat“ und von  $\geq 0,19$  als „schwach“. Für das Zielkriterium der PAYD-Nutzungsbereitschaft wurde in der Gesamtstichprobe ein  $R^2$  von 0,76 erreicht, das Kriterium wird also sehr gut durch das Gleichungsmodell erklärt. Von der Varianz des ebenfalls im Modell als endogene Variable behandelten Konstrukts der „bedingungsgebundenen Datenabgabebereitschaft“ konnte dagegen im Gesamtsample nur ein Anteil von 25% erklärt werden. Da aber das Konstrukt der PAYD-Nutzungsbereitschaft im Zentrum der eigenen Studie steht, ist unserem Strukturmodell im Hinblick auf dieses „Letzkriterium“ ohne Zweifel eine für die Betrachtung einzelner Pfadkoeffizienten weit mehr als hinreichende Qualität zu bescheinigen. *Abbildung 1* informiert über diese Koeffizienten für die Gesamtstichprobe.

Für die in den Hypothesen 1 bis 3 aufgegriffenen drei verschiedenen PAYD-Nützlichkeitsaspekte wurden jeweils statistisch signifikante Pfade ermittelt, von denen die Koeffizienten für die erwarteten persönlichen Vorteile ( $H_1$ ) und die Nützlichkeit von Zusatzdiensten ( $H_3$ ) auch den in der Literatur für eine materielle Interpretierbarkeit von Pfaden genannten Mindestbetragswert von 0,1 (s. *Weiber/Mühlhaus* 2010, S. 259) überschreiten. Die ebenfalls in *Abbildung 1* für die in den Hypothesen 1 bis 3 angesprochenen exogenen Konstrukte jeweils berichtete Effektstärke auf die PAYD-Nutzungsbereitschaft ist für die Nützlichkeit von Zusatzdiensten mit 0,20 viel höher als für die erwarteten persönlichen Vorteile (0,06) und die erwarteten Verkehrssicherheitsvorteile (0,03; zur Bedeutung und Klassifizierung von Effektstärken in Strukturmodellen s. *Chin* 1998, S. 316-317). Insgesamt werden durch die PLS-Analysen für die Gesamtstichprobe demnach die Hypothesen 1 und 3 bestätigt; Hypothese 2 findet nur eingeschränkte Unterstützung.

Im Einklang mit Hypothese 4 fällt die Bereitschaft, PAYD-Versicherungen zu nutzen, in statistisch signifikanter Weise umso niedriger aus, je mehr Gewicht ein VN der Bedienfreundlichkeit von PAYD-Systemen als Voraussetzung für deren Nutzung beizumisst. Materiell ist die Effektstärke der Wichtigkeit der Bedienfreundlichkeit allerdings mit 0,02 (s. *Abb. 1*) als schwach einzustufen.

Abb. 1: PLS-Pfadkoeffizienten, Bestimmtheitsmaße ( $R^2$ ) der endogenen Konstrukte und Effektstärken ( $f^2$ ) der Einflussfaktoren auf die PAYD-Nutzungsbereitschaft in der Gesamtstichprobe<sup>a</sup>



a) n = 315.

Signifikanzniveau + p ≤ 0,10 \* p ≤ 0,05 \*\* p ≤ 0,01 \*\*\* p ≤ 0,001 (zweiseitig).

Hypothese 5, gemäß der die PAYD-Systemqualitätsmerkmalen zugeordnete Wichtigkeit als PAYD-Nutzungsvoraussetzung sich signifikant negativ auf die PAYD-Nutzungsbereitschaft auswirken sollte, ist nach den PLS Analyseergebnissen für das Gesamtsample zurückzuweisen, da der entsprechende Pfad mit 0,01 als statistisch und praktisch bedeutungslos zu bewerten ist (s. Abb. 1). Demgegenüber bestätigen die PLS Befunde die Hypothesen 6 und 7 im Gesamtsample: Der Pfad vom Konstrukt „Wichtigkeit Systemqualitätsmerkmale“ zur latenten Variablen „Bedingungsgebundene Datenabgabebereitschaft“ beträgt 0,30 ( $p \leq 0,001$ ) und die Datenabgabebereitschaft unter spezifizierten Bedingungen steigert ihrerseits signifikant die Bereitschaft, PAYD zu nutzen. Von allen betrachteten potenziellen Einflussfaktoren wirkt sich die bedingungsgebundene Datenfreigabebereitschaft mit einer Effektstärke von 0,32 (s. Abb. 1) bei weitem am deutlichsten auf die PAYD-Nutzungsbereitschaft aus.

Wie Abbildung 1 zu entnehmen ist, konnte in der Gesamtstichprobe konform mit Hypothese 8 ein signifikant negativer Pfad von  $-0,35$  vom Konstrukt der PAYD-bezogenen Datenmissbrauchsbedenken zur bedingungsgebundenen Datenabgabebereitschaft beobachtet werden. Hingegen erwies sich konträr zu Hypothese 8 der Pfad vom Konstrukt Datenmissbrauchsbedenken zur PAYD-Nutzungsbereitschaft mit  $-0,06$  als lediglich auf 10% Niveau statistisch signifikant und von seinem absoluten Betrag her als materiell kaum bedeutsam. Demnach wirken sich Datenmissbrauchsbedenken nicht primär direkt, sondern mehr indirekt über die bedingungsgebundene Datenabgabebereitschaft auf die PAYD-Nutzungsbereitschaft aus, wobei die Gesamtwirkungsstärke beider Pfade mit 0,05 (s. Abb. 1) immer noch nur als „schwach“ zu klassifizieren ist.

### 8.4.2 Analysen zur Identifikation von Segmenten

In der bisherigen PLS Analyse wurde unterstellt, dass die (inneren) Wirkungsbeziehungen zwischen den latenten Variablen des Strukturmodells für alle erfassten VN identisch sind. Im Einklang mit den Empfehlungen jüngerer Arbeiten (s. etwa *Albers* 2010, S. 423; *Hair et al.* 2011b, S. 14; *Sarstedt et al.* 2011, S. 36) wird im Folgenden die Haltbarkeit dieser Annahme explizit geprüft, d.h. es wird mittels der FIMIX PLS Methode untersucht, inwiefern die in *Abbildung 1* berichteten Ergebnisse als „not distorted by unobserved heterogeneity“ (*Hair et al.* 2011a, S. 147) angesehen werden dürfen. Hierzu wurden ausgehend von den mittels des PLS-Basisalgorithmus errechneten Werte für die latenten Variablen des Strukturmodells zunächst zwei Segmente gebildet und für jede dieser latenten Klassen 10-mal für zufällig erzeugte Startaufteilungen erneut PLS-Schätzungen vorgenommen (vgl. die Ausführungen zu Schritt 2 von FIMIX PLS Analysen oben in *Kap. 3.2*). Dabei wurden die von *Sarstedt/Ringle* (2008, S. 248) und *Sarstedt et al.* (2011, S. 43) empfohlenen *SmartPLS*-Prozedureinstellungen realisiert (maximale Iterationsgrenze = 315 x Segmentzahl; Abbruchkriterium: Änderung des log Likelihood zwischen zwei Iterationen  $< 10^{-15}$ ). Aus den 10 Durchläufen pro Segment wurde „die Auswahl des besten Ergebnisses [vorgenommen, um so] dem Problem der lokalen Optima entgegen[zu]treten“ (*Sarstedt/Ringle* 2008, S. 244; vgl. a. *Gensler* 2008, S. 449). Anschließend wurde die Zahl anzunehmender Segmente sukzessive 4-mal um 1 auf bis zu sechs Segmente erhöht und jeweils die eben für den Zwei-Segment-Fall beschriebene Prozedur zur Erzeugung verschiedener Ergebnisse und Selektion des besten Ergebnisses erneut durchlaufen.

*Tabelle 5* zeigt die Entwicklung der Anpassungsgüte (log Likelihood), von drei zur Beurteilung von FIMIX Modellen gängigen Informationskriterien (s. die mit „AIC“, „BIC“ und „CAIC“ überschriebenen Spalten in *Tab. 5*), der normierten Entropie als Klassifikationsgütemaß sowie der Segmentanteile an der Gesamtzahl der 315 Datensätze für die fünf mittels FIMIX PLS betrachteten latenten Klassenzahlen (s. zu diesen Kriterien zur Wahl der Zahl der zu unterscheidenden Segmente als einführende Sekundärquellen z.B. *Gensler* 2008, S. 450-451; *Sarstedt/Ringle* 2008, S. 244-245; *Sarstedt et al.* 2011, S. 38-39 u. 54). Folgt man der Empfehlung von *Sarstedt/Ringle* (2008, S. 244) „bei der Auswahl der Segmentanzahl primär auf das CAIC-Kriterium zurück[zu]greifen“ (vgl. auch *Sarstedt* 2008a, S. 149 u. 2008b, S. 231-232; *Sarstedt et al.* 2011, S. 52), dann weist von den in *Tabelle 5* verglichenen fünf Lösungen diejenige mit zwei Segmenten die beste (= niedrigste) CAIC-Ausprägung auf. Zwar ist nach dem normierten Entropie-Kriterium die Klassifikationsqualität bei sechs Segmenten etwa um 5% besser als bei zwei Gruppen. Gegen die Lösung mit sechs Segmenten spricht jedoch, dass sie gegen die Faustregel verstößt, keine Segmente mit sehr kleinen relativen Größen unterhalb von 7,5% der Gesamtstichprobe, die „für praktische Anwendungen von geringer Relevanz [sind]“ (*Sarstedt/Ringle* 2008, S. 250) zu bilden (vgl. auch oben *Kap. 3.2*). Deshalb wählen wir für die weiteren Analysen die Lösung aus, die zwei latente VN-Segmente aus der eigenen Gesamtstichprobe „entmischt“.

Tab. 5: Ausprägungen von Kriterien zur Bewertung von fünf FIMIX PLS Modellen<sup>a</sup>

Segmente	lnL	AIC	BIC	CAIC	EN	S1	S2	S3	S4	S5	S6
S = 2	-645,19	1336,38	1442,69	1442,76	0,70	0,72	0,28				
S = 3	-670,68	1411,36	1542,70	1542,81	0,67	0,65	0,22	0,13			
S = 4	-705,77	1505,55	1681,92	1682,07	0,61	0,42	0,31	0,22	0,06		
S = 5	-720,12	1558,25	1779,63	1779,84	0,61	0,36	0,19	0,18	0,14	0,13	
S = 6	-523,34	1188,67	1455,11	1455,33	0,74	0,32	0,29	0,17	0,10	0,07	0,05

a) S = Anzahl der Segmente. lnL = log Likelihood. AIC = Akaike Information Criterion. BIC = Bayes Information Criterion. CAIC = Consistent AIC. EN = normierte Entropie. Sn = Anteil der dem Segment n zugeordneten VN.

Für diese Entscheidung sprechen noch zwei weitere Gründe. Erstens ergeben sich nur bei einer Zwei-Segment-Lösung für jede latente Klasse Beobachtungszahlen, die für das hier betrachtete Strukturmodell der Vorgabe genügen, dass sie zur Gewährleistung von robusten gruppenspezifischen Schätzungen von PLS Pfadmodellen größer sein sollen als „ten times the maximum number of paths aiming at any construct in the outer model (i.e., the number of formative indicators per construct) and inner model (i.e., the number of path relationships aiming at a particular construct)“ (Hair et al. 2011b, S. 7; s. übereinstimmend auch Hermann et al. 2006, S. 39; Henseler et al. 2009, S. 291-293; Hair et al. 2011a, S. 144). Zweitens weisen 90% der 315 Mitglieder der Gesamtstichprobe eine maximale ex post FIMIX PLS Segmentzuordnungswahrscheinlichkeit von über 0,70 auf, was neben dem mit 0,70 weit über dem geforderten Mindestwert von 0,50 liegenden normierten Entropie-Kriterium (s. Tab. 5) ein Indiz für eine hohe Schärfe der Gruppentrennung darstellt (vgl. Sarstedt/Ringle 2008, S. 245 u. 249-250).

Table 6 sind entsprechend Schritt 3 von FIMIX PLS Analysen (s.o. Kap. 3.2) die für die beiden latenten Klassen ermittelten PLS Pfadkoeffizienten, deren statistische Signifikanz und die Bestimmtheitsmaße  $R^2$  für die beiden endogenen Konstrukte zu entnehmen. Der als mit den relativen Segmentgrößen gewichtete Summe der klassenspezifischen Bestimmtheitsmaße berechnete Gesamt- $R^2$ -Wert der Zwei-Segment-Lösung liegt für die PAYD-Nutzungsbereitschaft mit 0,782 um 3% bzw. für die endogene Variable der bedingungsgebundenen Datenabgabebereitschaft mit 0,286 um 17% über der entsprechenden Ausprägung dieser Kenngröße in der Gesamtstichprobe (vgl. Abb. 1). Demnach steigt die Anpassungsgüte bei Unterscheidung von zwei latenten Klassen gegenüber der aggregierten Analyse noch erkennbar, obwohl für das Strukturmodell schon in der Gesamtstichprobe eine sehr gute Erklärungsleistung verzeichnet werden konnte. Folglich ist eine differenzierte Betrachtung der im Modell postulierten Konstruktbeziehungen disaggregiert für zwei Segmente sinnvoll, um Fehlschlüssen bezüglich der (vermeintlichen) Bedeutung von Treibern der PAYD-Nutzungsbereitschaft bei allen VN entgegenzuwirken.

Deshalb werden in Tabelle 6 die Differenz der in der FIMIX PLS Analyse ermittelten neun Pfadkoeffizientenpaare der beiden Segmente und das Ergebnis eines Tests auf Signifikanz der

Koeffizientendivergenz mittels des von *Henseler et al.* (2009, S. 309-310) entwickelten verteilungsannahmefreien typologischen Verfahrens zur PLS Multigruppenanalyse dokumentiert (s. dort die mit „Diff“ überschriebene Ergebnisspalte).<sup>78</sup>

Tab. 6: Ergebnisse der a posteriori FIMIX PLS und a priori Segmentanalysen

Pfad/ Struktur- logik <sup>b</sup>	FIMIX PLS <sup>a</sup>			A priori Analyse Nr. 1 <sup>a</sup>			A priori Analyse Nr. 2 <sup>a</sup>		
	Segment 1	Segment 2	Diff <sup>c</sup>	Segment A	Segment B	Diff <sup>b</sup>	Segment I	Segment II	Diff <sup>b</sup>
	(n = 227)	(n = 88)		(n = 170) „18- 29 Jahre“	(n = 144) „> 29 Jahre“		(n = 229) „Nicht- Vw“	(n = 86) „Verwei- gerer“	
EPV → PAYDNB	0,099+ [1,857]	0,169*** [3,813]	0,070+	0,223*** [6,498]	0,005 [0,890]	0,218***	0,178** [2,591]	0,232*** [3,429]	0,054
EVV → PAYDNB	0,002 [0,051]	0,370*** [4,544]	0,368***	0,054 [0,890]	0,338*** [7,721]	0,284***	0,058 [0,991]	0,213+ [1,839]	0,155+
NZD → PAYDNB	0,345*** [5,050]	0,218** [2,688]	0,127+	0,453*** [5,459]	0,293*** [6,696]	0,160***	0,260*** [3,684]	0,451*** [5,078]	0,191+
WBF → PAYDNB	-0,128** [2,596]	-0,020 [1,037]	0,108***	-0,090* [2,030]	-0,040+ [1,795]	0,050	-0,114* [2,183]	-0,052 [1,123]	0,062
WSQM → PAYDNB	0,085+ [1,920]	-0,226*** [6,120]	0,341***	0,004 [0,124]	-0,264*** [7,464]	0,268***	0,055 [1,375]	-0,130* [2,174]	0,185***
WSQM → BDAB	0,106+ [1,770]	0,541*** [8,427]	0,435***	0,126+ [1,819]	0,523*** [9,742]	0,397***	0,132* [1,952]	0,492*** [6,371]	0,360***
DMB → BDAB	-0,368*** [4,982]	-0,471*** [6,342]	0,103	-0,342*** [3,918]	-0,424*** [6,789]	0,082	-0,421*** [7,480]	-0,190 [1,227]	0,231+
BDAB → PAYDNB	0,529*** [9,024]	0,488*** [6,030]	0,041	0,468*** [5,974]	0,464*** [12,164]	0,004	0,531*** [8,238]	0,247* [2,269]	0,284**
DMB → PAYDNB	-0,012 [0,388]	0,022 [0,691]	0,034	0,029 [0,736]	-0,010 [0,703]	0,039	0,044 [1,159]	-0,100* [1,972]	0,144***
R <sup>2</sup> (PAYDNB)	0,705	0,979		0,741	0,977		0,653	0,956	
R <sup>2</sup> (BDAB)	0,156	0,623		0,143	0,552		0,208	0,315	

a) Vw = Verweigerer. Werte in eckigen Klammern unterhalb der Pfadkoeffizienten stellen mittels Bootstrapping (5.000 Teilsamples; Vorzeichenänderung auf Individualebene; s. *Henseler et al.* 2009) berechnete *t*-Werte dar.

b) EPV = Erwartete persönliche Vorteile. EVV = Erwartete Verkehrssicherheitsvorteile. NZD = Nützlichkeit von Zusatzdiensten. WBF = Wichtigkeit Bedienfreundlichkeit. WSQM = Wichtigkeit Systemqualitätsmerkmale. BDAB = Bedingungsgebundene Datenabgabebereitschaft. DMB = Datenmissbrauchsbedenken. PAYDNB = PAYD-Nutzungsbereitschaft.

c) Diff = Differenz zwischen den Pfadkoeffizienten der Segmente. Die Signifikanz des Unterschieds zwischen zwei Pfadkoeffizienten wurde gemäß den Empfehlungen von *Henseler et al.* (2009, S. 309-310) für Multigruppenanalysen getestet (5.000 Permutationen).

+  $p \leq 0,10$  \*  $p \leq 0,05$  \*\*  $p \leq 0,01$  \*\*\*  $p \leq 0,001$  (zweiseitig).

<sup>78</sup> Dieser Test setzt voraus, dass für die beiden reflektiven Konstruktoperationalisierungen im eigenen Strukturgleichungsmodell konfigurale und metrische Messmodellinvarianz vorliegt (s. *Sarstedt/Ringle* 2008, S. 246-247; *Weiber/Mühlhaus* 2010, S. 236-237). Da die Ladungen der insgesamt acht Indikatoren auf den zwei reflektiven latenten Variablen in beiden Segmenten jeweils größer als 0,7 sowie statistisch signifikant sind und die durchschnittlich erfasste Varianz für die Konstrukte E.6 und E.7 (vgl. oben Tab. 4) ähnlich in beiden latenten Klassen ausfällt, darf mit *Steinmetz et al.* (2009, S. 600) angenommen werden, dass die beiden Messmodelle jeweils segmentübergreifend konfigural ähnlich sind. Zudem ergaben gemäß *Henseler et al.* (2009, S. 309) durchgeführte nicht-parametrische Signifikanztests auf Ungleichheit der Ladungen für die insgesamt acht Indikatoren der zwei Konstrukte keine auf dem 10%-Niveau bedeutsamen Faktorladungsunterschiede, so dass für die beiden reflektiven Konstrukte des Modells auch von metrischer Messmodellinvarianz auszugehen ist.

Im größeren FIMIX Segment 1, auf das 227 Befragte (72% der Gesamtstichprobe) entfallen, haben die Nützlichkeitsbewertung von Pkw-nahen Zusatzdiensten stärker positive ( $p \leq 0,10$ ) und die Wichtigkeit, die der Bedienfreundlichkeit von PAYD-System beigemessen wird, stärker negative ( $p \leq 0,001$ ) Effekte auf die PAYD-Nutzungsbereitschaft als im kleineren Segment 2. In der latenten Gruppe 2 wirkt sich die Wichtigkeit von technischen Systemqualitätsmerkmalen als Voraussetzung für einen PAYD-Einsatz direkt und indirekt über den Pfad zur bedingungsgebundenen Datenabgabebereitschaft deutlich stärker ( $p \leq 0,001$ ) auf das PAYD-Akzeptanzkriterium aus als im Segment 1. Zudem ist der Pfad von den erwarteten Verkehrssicherheitsvorteilen im kleineren Segment 2 signifikant stärker ( $p \leq 0,001$ ) positiv als im großen Segment 1. In *beiden* Segmenten hat die bedingungsgebundene Datenabgabebereitschaft *gleichermaßen* die stärksten Effekte auf die PAYD-Nutzungsabsicht.

Als letzter Schritt in FIMIX PLS Analysen (s.o. *Kap. 3.2*) werden „passende“ erklärende Variablen für eine abschließende Segmentierung identifiziert. Die Segmentierung der Ausgangsdaten auf Basis dieser erklärenden Variablen soll möglichst genau der durch die Anwendung von FIMIX PLS realisierten Aufteilung in latente Klassen entsprechen, so dass sich im Vergleich zu den FIMIX PLS Ergebnissen ähnliche Pfadkoeffizienten und Segmentgrößen ergeben“ (*Sarstedt/Ringle 2008, S. 245*). Die erklärenden Variablen sollten in der Unternehmenspraxis möglichst mit wenig Aufwand leicht zu bestimmende Kundenmerkmale sein, um bei praktischen Anwendungen die Segmente auch trennen und bei der Vermarktung unterschiedlich angehen zu können.

In der eigenen Arbeit wurden deshalb in Anlehnung an *Sarstedt/Ringle (2008, S. 246)* mit den in *Tabelle 1* berichteten vier sozio-demographischen Variablen jeweils als Prädiktor logistische Regressionen mit der a posteriori Zuordnung von Respondenten auf eine der beiden latenten Klassen als abhängigem Kriterium durchgeführt. Von diesen vier personalen Merkmalen leistete nur die entlang des Wertes von 30 Jahren dichotomisierte Variable „Alter“ einen statistisch auf dem 1,7% Niveau (zweiseitig) signifikanten Beitrag zur Erklärung der Segmentzugehörigkeit der Respondenten gemäß den FIMIX PLS Ergebnissen; die anderen drei Merkmale erreichten in der logistischen Regression jeweils bei weitem nicht die 10% Signifikanzniveau-Schwelle. Von 226 VN, die Mitglied des größeren FIMIX PLS Segments 1 waren, gehörten 57% in die jüngere Altersklasse der 18- bis 29-jährigen und 43% in die Altersklasse der mindestens 30 Jahre alten Personen. Von den 88 VN im latenten FIMIX PLS Segment 2 sind 47% nicht älter als und 53% wenigstens 30 Jahre alt. Demnach entspricht von der individuellen Gruppenzugehörigkeit her das Segment der 18–29-jährigen VN eher der latenten Klasse 1 in den FIMIX-PLS Analysen und das Segment der mindestens 30 Jahre alten VN halbwegs der latenten FIMIX PLS Klasse 2.

Darüber hinaus wurde noch eine fünfte logistische Regression durchgeführt, in welche die prinzipielle Nicht-Verweigerung oder aber Verweigerung von PAYD als binäre erklärende Variable aufgenommen wurde. Dazu wurden 229 VN, die bei dem in *Tabelle 2* im Wortlaut

berichteten Item I6angaben, bei Prämiensparnissen durch PAYD relativ zu ihrer heutigen Pkw-Versicherung von 0–5%, 6–10%, 11–25% oder 26–50% einen Wechsel zu einem PAYD-Angebot in Erwägung zu ziehen, wurden als „Nicht-Verweigerer“ und 86 VN, die feststellten, nur bei einer Prämiensparnis von mehr als 50% oder auf keinen Fall (unabhängig von einer möglichen Ersparnis) zu einer PAYD-Versicherung wechseln zu wollen, als „Verweigerer“ etikettiert. Auch diese Variable erwies sich als auf dem 5%-Niveau signifikanter Prädiktor für Zuordnung von Respondenten auf die per FIMIX PLS Analyse anhand der maximalen a posteriori Segmentangehörigkeitswahrscheinlichkeit gebildeten zwei latenten Klassen. Von den 227 VN des FIMIX PLS Segments 1 gehörten 91% zum a priori Segment der Nicht-Verweigerer. Bei den 88 VN der FIMIX PLS Segmente 2 belief sich der Anteil der Verweigerer auf 77%. Das a priori Segment der Nicht-Verweigerer bzw. Verweigerer findet sich somit erkennbar eher in der latenten FIMIX PLS Klasse 1 bzw. 2.

*Tabelle 6* informiert über die PLS-Pfadkoeffizienten, die man (a) in den zwei anhand der Altersvariablen gebildeten a priori manifesten Segmenten sowie (b) in den zwei anhand der prinzipiellen Wechselverweigerung gebildeten Teilsamples erhält (s. dort a priori Segmentierung Nr. 1 und Nr. 2). Bei der a priori Segmentierung in jüngere und ältere VN ergibt sich für das Kriterium der PAYD-Nutzungsbereitschaft ein segmentgrößengewichtetes  $R^2$  von 0,850, was eine Steigerung von 11% gegenüber dem  $R^2$  im Gesamtsample (s. *Abb. 1*) entspricht. Der analoge  $R^2$ -Wert der altersbezogenen a priori Zwei-Segment-Lösung für die bedingungsgebundene Datenabgabebereitschaft als zweites endogenes Kriterium beträgt 0,33 und übertrifft damit die entsprechende  $R^2$ -Statistik in der Analyse der Gesamtstichprobe um 36%.

Bei einer a priori Segmentierung der VN anhand ihrer prinzipiellen Verweigerungsstärke gegenüber dem PAYD-Konzept beläuft sich das segmentgewichtete Bestimmtheitsmaß der PAYD-Nutzungsbereitschaft auf 0,735, was eine Verschlechterung um 3% gegenüber der Analyse auf der Ebene des Gesamtsamples darstellt (s. *Abb. 1*). Bei der zweiten a priori Segmentierungsvariablen erhält man für die bedingungsgebundene Datenabgabebereitschaft ein  $R^2$  von 0,237 – dies ist eine Verringerung um ebenfalls 3% gegenüber der Bestimmtheitsstatistik, die bei der PLS Analyse für die Gesamtstichprobe ermittelt wurde.

Demnach lässt sich mit einer a priori Segmentierung in jüngere und ältere VN, aber *nicht* mit einer Unterteilung von VN nach ihrer kategorischen Verweigerungsstärke gegenüber PAYD eine erkennbare Ergebnisverbesserung gegenüber einer PLS Analyse erzielen, welche das Gesamtsample als homogen behandelt. Daher wird anschließend nur noch auf die Pfadkoeffizienten eingegangen, die bei der dichotomen a priori Segmentierung anhand des Alters des VN zu beobachten waren.

Aus *Tabelle 6* ist zu entnehmen, dass unabhängig von der Alterskategorienangehörigkeit eines VN das Konstrukt der bedingungsgebundenen Datenabgabebereitschaft den stärksten Effekt aller erfassten potenziellen Einflussfaktoren auf die PAYD-Nutzungsbereitschaft hat. Im Segment der VN unter 30 Jahre wirkten sich die erwarteten persönlichen Vorteile durch PAYD

und die Nützlichkeitsbeurteilung der Ergänzung von PAYD durch Pkw-nahe Zusatzdienste jeweils signifikant stärker ( $p \leq 0,001$ ) auf die Neigung, PAYD zu nutzen, aus als in der Gruppe der älteren VN ab 30 Jahre. Bei Letzteren hatten demgegenüber die Einstufung der Wichtigkeit von PAYD-Systemqualitätsmerkmalen als Voraussetzung für PAYD-Angebote und die erwarteten Verkehrssicherheitsvorteile durch PAYD signifikant stärkere ( $p \leq 0,001$ ) Einflüsse auf die PAYD-Nutzungsbereitschaft als in der Gruppe der jüngeren VN. Schließlich wirkten sich bei älteren VN Datenmissbrauchsbedenken in, allerdings nicht statistisch signifikantem, aber doch noch eventuell praktisch bedeutsamem Ausmaß stärker indirekt über ihren Pfad zum Konstrukt der bedingungsgebundenen Datenabgabebereitschaft auf die PAYD-Nutzungsbereitschaft aus als bei weniger als 30 Jahre alten Respondenten.

Alles in allem ist festzustellen, dass nach den FIMIX PLS Analyseergebnissen  $H_1$  für jüngere, nicht aber für ältere VN aufrecht erhalten werden kann und  $H_5$  sowie  $H_6$  eher für ältere als für jüngere VN Bestätigung finden. Eine Revision der Schlussfolgerungen, die anhand der Resultate der Analysen für die Gesamtstichprobe bezüglich der (Nicht-)Haltbarkeit der sechs übrigen Hypothesen ( $H_2-H_4$ ,  $H_7-H_9$ ) getroffen wurden, ist aufgrund der FIMIX PLS Befunde nicht notwendig.

### **8.4.3 Diskussion**

### **8.4.4 Fazit und Implikationen**

Die vorliegende Arbeit untersuchte unter Rückgriff auf per Online-Befragung gewonnene Antworten einer Stichprobe von 315 VN in Deutschland, inwiefern sieben, z.T. aus dem TAM von *Davis et al.* (1989) abgeleitete Konstrukte dazu geeignet sind, interindividuelle Unterschiede in der angegebenen Bereitschaft, eine PAYD-Versicherung zu nutzen, vorherzusagen. Dabei erwies sich in PLS Analysen die Neigung von VN, für genau umrissene Zwecke und im Rahmen klarer Prozeduren dem eigenen EV Daten über ihr Fahrverhalten zu übermitteln, als die stärkste Determinante der PAYD-Nutzungsbereitschaft. Die bedingungsgebundene Datenabgabebereitschaft wurde wiederum stark durch Bedenken von VN hinsichtlich des Missbrauchs ihrer PAYD-Daten negativ beeinflusst. Weiter hatte die Bewertung der Nützlichkeit von Pkw-nahen PAYD-Zusatzdiensten einen deutlichen Effekt auf die PAYD-Nutzungsbereitschaft.

Mittels des FIMIX PLS Verfahrens durchgeführte Untersuchungen zur Segmentierbarkeit der Gesamtstichprobe führten zu der Erkenntnis, dass sich im Datensatz zwei latente Klassen von VN unterscheiden ließen, für welche die einbezogenen potenziellen Determinanten der PAYD-Nutzungsbereitschaft sich z.T. in signifikant voneinander divergierender Weise auf das Zielkriterium auswirkten. Weniger als 30 Jahre alte VN waren eher geneigt, PAYD zu nutzen, wenn sie von dieser Versicherungsvariante direkte persönliche Vorteile für sich erwarteten und wenn sie Pkw-nahe Zusatzdienste für nützlicher hielten. Bei mindestens 30 Jahre alten VN wirkte sich demgegenüber die Wichtigkeit, die sie technischen PAYD-Systemmerkmalen (z.B. Genauigkeit und Verlustfreiheit erhobener Fahrdaten) als Voraussetzung für

die Markteinführung solcher Systeme beimaßen, sowie die von einer PAYD-Einführung erwarteten Verkehrssicherheitsvorteile von signifikant stärker auf deren PAYD-Nutzungsbereitschaft aus als im Segment der jüngeren VN.

Die eigenen empirischen Befunde haben praktische Implikationen für Versicherungsunternehmen, wissenschaftliche Implikationen für die betriebswirtschaftliche Theoriebildung zur Akzeptanz von aus Kundensicht neuen Leistungen sowie für auswertungsmethodische Vorgehensweisen in empirischen betriebswirtschaftlichen Arbeiten.

In *praxeologischer Hinsicht* sprechen unsere Resultate dafür, dass EV, welche die Diffusion von PAYD-Versicherungen steigern und beschleunigen wollen, in jedem Fall der Gestaltung der Datenweitergabe (Umfang, Übermittlungshäufigkeit/-anlässe etc.) besonders große Aufmerksamkeit widmen sollten: Wenn ein PAYD-Angebot so konzipiert ist, dass diese Weitergabe in sparsamer und für Kunden hochgradig nachvollziehbarer Weise erfolgt, so dürften damit die PAYD-Absatzchancen deutlich positiv beeinflusst werden. In diesem Zusammenhang sollten EV auch proaktiv auf mögliche Datenmissbrauchsbedenken von VN eingehen und verdeutlichen, welche technischen und organisatorischen Maßnahmen getroffen wurden, um ungewollten Verwendungen von persönlichen Fahrdaten entgegen zu wirken. Darüber hinaus gilt es für EV PAYD-Angebote mit Optionen zu verknüpfen, andere Pkw-nahe telematische Zusatzdienste, wie das automatische Absetzen eines Unfallnotrufs mit Standortangabe an Hilfsorganisationen, die Auswertung von gesammelten Fahrdaten zur Klärung von Unfallhergängen oder die Bereitstellung von Hinweisen zur Vermeidung von verkehrssicherheitsabträglichem Fahrverhalten, hinzuzubuchen (vgl. *Sääksjärvi/Samiee* 2011, S. 731). Speziell bei weniger als 30 Jahre alten VN dürfte es sinnvoll sein, in der Kommunikationspolitik die individuellen finanziellen und zeitlichen Vorteile von PAYD-Versicherungen hervorzuheben, während bei VN oberhalb dieser Altersgrenze die Betonung der Nützlichkeit von PAYD für die Verkehrssicherheit und die Erfüllung von hohen technischen Qualitätsstandards durch angebotenen PAYD-Systeme besonders akzeptanzfördernd sein dürfte.

In *theoretischer Hinsicht* liefern die eigenen Ergebnisse Anhaltspunkte dafür, dass das Konstrukt der Bedienfreundlichkeit, welches im TAM als eine von zwei Hauptdeterminanten der Akzeptanz von ITK-Innovationen angesehen wird, zumindest für neue telematische Dienste, die vor ihrem erstmaligen Bezug von Kunden nur schwer unter alltagsnahen Bedingungen in größerem Umfang ausprobiert werden können, eine viel geringere Relevanz für die Nutzungsbereitschaft solcher Angebote haben könnte als bislang im TAM unterstellt. In eine ähnliche Richtung weisende Befunde findet man auch in etlichen empirischen Arbeiten zur Akzeptanz von Internetdiensten über Mobilfunkzugänge/-endgeräte im Allgemeinen sowie von standortbezogenen Mobilfunkdiensten im Besonderen (*Nysveen et al.* 2005, S. 251-252; *Yang* 2005, S. 271; *Chang et al.* 2007, S. 284; *Groepel-Klein/Königstorfer* 2007, S. 83; *Song et al.* 2007, S. 25-26; *Kim et al.* 2009, S. 8534; *Lin/Liu* 2009, S. 657-658; *Teng/Lu* 2010, S. 12-13; vgl. a. bereits *Davis* 1989, S. 332-333). Diese Ergebnisse implizieren nicht notwendigerweise,

dass die Bedienfreundlichkeit von PAYD-Systemen auf die längerfristige Nutzungsintensität/Beibehaltung solcher Systeme keine signifikanten Effekte hat, wohl aber dass ihre Wirkungen bis zur (Erst-)Adoption schlicht aufgrund des Fehlens praktischer Einsatzerfahrungen nur marginal sind.

In *auswertungsmethodischer Hinsicht* eröffnet die eigene Studie die Einsicht, dass die Koppelung des PLS-Ansatzes mit statistischen Verfahren zur Identifikation latenter Klassen hilfreich ist. Diese Verbindung stellt Indizien dafür bereit, inwiefern eine Suche nach Variablen geboten ist, die für eine a priori Segmentierung von hinsichtlich der Wirkungsstärke von Determinanten eines Zielkonstruktes divergierenden Fällen in einem Datensatz geeignet sind.

#### **8.4.5 Forschungsbedarf angesichts von Beschränkungen der eigenen Studie**

Die vorgelegte Untersuchung ist geeignet, zur Verbesserung des Erkenntnisstandes hinsichtlich des Zustandekommens unterschiedlicher Ausprägungen der Bereitschaft, PAYD-Versicherungen nachzufragen, beizutragen. Trotzdem ist sie nicht frei von Schwächen. Fünf Beschränkungen sollen hier in den Vordergrund gestellt werden, weil sich aus ihnen wichtige Hinweise für wünschenswerte Ausrichtungen weiterer Arbeiten ableiten lassen.

Erstens umfasste unsere Stichprobe im Vergleich zur in Deutschland lebenden Bevölkerung überproportional viele Männer sowie jüngere und (formal) höher gebildete Personen, die das Internet nutzen und aus eigener Initiative die Website, auf der unser Erhebungsinstrument verfügbar gemacht wurde, aufgesucht haben. Damit haben wir vor allem Pkw-Fahrer befragt, die von ihrem sozio-demographischen Profil her für PAYD-Versicherungen als „early adopter“ im Sinn von *Rogers* (2003, S. 283) in Betracht kommen. Zwar liegt es für EV nahe, zunächst gerade an diese Gruppe von VN PAYD-Offerten zu adressieren, um so eine Basis für die spätere Diffusion in der breiten Mehrheit der Pkw-Fahrer zu schaffen. Nachfolgende Arbeiten sollten dennoch das vorgeschlagene Strukturmodell in Stichproben testen, die in sozio-demographischer Hinsicht der Grundgesamtheit der privaten Pkw-VN entsprechen und die auch Probanden, die keine Internetnutzer sind, einbeziehen.

Zweitens wurden hier aufgrund der bislang geringen Verbreitung von PAYD-Versicherungen in Deutschland als Zielkonstrukt „stated behavioral intentions“ herangezogen. Zukünftige Studien sollten z.B. im Rahmen von realen PAYD-Pilotversuchen/-Einführungsangeboten sowohl die PAYD-Nutzungsabsicht als auch das tatsächliche VN-Nachfrageverhalten als zeitlich aufeinander folgend zu erfassende abhängige Akzeptanzkriterien berücksichtigen.

Drittens hat sich unsere Untersuchung auf sieben potenzielle Determinanten der PAYD-Nutzungsbereitschaft beschränkt. Die weitere Forschung könnte die hier bereits einbezogenen Faktoren differenzierter betrachten und zudem eine Faktorenerweiterung vornehmen. Besonders vielversprechend erscheint uns ausgehend von den statistisch gewonnenen Einsichten und von durchgeführten qualitativen Interviews mit Versicherungsexperten ein detaillierte(re)r Einbezug von Merkmalen der Gestaltung von Datenweitergabeprozeduren, von OBU

und von finanziellen PAYD-Folgen für VN (einschließlich der Kostenverteilung für geräte-technische PAYD-Voraussetzungen zwischen VN und EV).

Viertens wurde bei unserer Anwendung des FIMIX PLS Verfahrens deutlich, dass die Entscheidung für bzw. gegen eine bestimmte Anzahl latenter Klassen im Datensatz bei allem Bemühen um eine quantitativ-statistische Fundierung noch durch erhebliche Ermessensspielräume geprägt ist. Deshalb sind weitere Forschungen zu begrüßen, welche die Entwicklung von Prozeduren zur stärker objektivierten Auswahl einer bestimmten Zahl latenter Klassen als Basis für die nachfolgenden segmentspezifischen PLS-Analysen vorantreiben.

Fünftens wurden in der eigenen Studie analog zum Vorgehen in früheren Untersuchungen (z.B. *Ringle* 2006, S. 12; *Sarstedt/Ringle* 2008, S. 250-251; *Ringle et al.* 2010b, S. 207) eine Reihe von potenziellen Variablen „ausprobiert“, die für eine a priori Segmentierung unter weitgehender Reproduktion der zuvor mittels FIMIX PLS erhaltenen a posteriori Klassenbildung geeignet sein könnten. Um diesen „Probierprozess“ besser gestalten zu können, sind Arbeiten wünschenswert, welche die bislang stark heuristischen Ansätze zur Identifikation von a priori Segmentierungskriterien bei FIMIX PLS Anwendungen verbessern.

### Literaturverzeichnis

- Albers, Sönke (2010): PLS and success factor studies in marketing. In: Esposito Vinzi, Vincenzo E./Chin, Wynne W./Henseler, Jörg/Wang, Huiwen (Hrsg.): *Handbook of Partial Least Squares*. Heidelberg: Springer (2010), S. 409-425.
- Aloudat, Anas/Michael, Katina (2011): Towards the regulation of ubiquitous mobile government: A case study on location-based emergency services in Australia. In: *Electronic Commerce Research*, 11. Jg. (2011), S. 31-76.
- Andrews, Frank M. (1984): Construct validity and error components of survey measures: A structural modeling approach. In: *Public Opinion Quarterly*, 48. Jg. (1984), S. 409-442.
- Arndt, Stephanie (2011): *Evaluierung der Akzeptanz von Fahrerassistenzsystemen*. Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften (2011).
- Backhaus, Klaus/Erichson, Bernd/Plinke, Wulff/Weiber, Rolf (2011): *Fortgeschrittene Multivariate Analysemethoden*. Berlin: Springer (2011).
- Bagozzi, Richard P. (2007): The legacy of the technology acceptance model and a proposal for a paradigm shift. In: *Journal of the Association of Information Systems*, 8. Jg. (2007), S. 244-254.
- Bauer, Hans H./Schüle, Anja/Toma, David (2008): Akzeptanzsteigerung von mobilen Diensten im Fahrzeug: Die Rolle der Nutzerorientierung. In: Bauer, Hans H./Dirks, Thorsten/Bryant, Melchior (Hrsg.): *Erfolgsfaktoren des Mobile Marketing*. Berlin: Springer (2008), S. 185-204.
- Bechmann, Torsten/Fleisch, Edgar (2002): Ubiquitous Computing: Wie intelligente Dinge die Assekuranz verändern. In: *Versicherungswirtschaft*, 57. Jg. (2002), S. 538-541.
- Bie, Jing/van Arem, Bart/Igamberdiev, Muzaffar (2010): Economic incentives to influence drivers' route choices for safety enhancement. In: *Journal of the Transportation Research Board*, No. 2187 (2010), S. 76-84.

- Bolderdijk, Jan W./Knockaert, Jasper/Steg, Linda/Verhoef, Erik T. (2011): Effects of Pay-as-you-drive vehicle insurance on young drivers' speed choice: Results of a Dutch field experiment. In: *Accident Analysis & Prevention*, 43. Jg. (2011), S. 1181-1186.
- Bollen, Kenneth A./Lennox, Richard (1991): Conventional wisdom on measurement: A structural equation perspective. In: *Psychological Paradigm*, 110. Jg. (1991), S. 305-314.
- Chang, Shuchih E./Hsieh, Ying-Jiun/Lee, Tzong-Ru/Liao, Chun-Kuei/Wang, Shiau-Ting (2007): A user study on the adoption of location based services. In: Chang, Kevin C.-C. (Hrsg.): *Advances in Web and Network Technologies*. Berlin: Springer (2007), S. 276-286.
- Chen, Huei-Huang/Chen, Shih-Chih (2009): The empirical study of automotive telematics acceptance in Taiwan: Comparing three technology acceptance models. In: *International Journal of Mobile Communications*, 7. Jg. (2009), S. 50-65.
- Chin, Wynne W. (1998): The partial least squares approach for structural equation modeling. In: Marcoulides, George A. (Hrsg.): *Modern Methods for Business Research*. London: Erlbaum (1998), S. 295-336.
- Coroama, Vlad/Langheinrich, Marc (2005): The smart tachograph. Video submission abstract. In: *Adjunct Proceedings of UbiComp 2005*, Tokyo. URL: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.59.9757&rep=rep1&type=pdf> (2005), letzter Abruf: 18.10.2011.
- Davis, Fred D. (1989): Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. In: *MIS Quarterly*, 13. Jg. (1989), S. 319-340.
- Davis, Fred D./Bagozzi, Richard P./Warshaw, Paul R. (1989): User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical models. In: *Management Science*, 35. Jg. (1989), S. 982-1003.
- Diamantopoulos, Adamantios/Riefler, Petra/Roth, Katharina (2008): Advancing formative measurement models. In: *Journal of Business Research*, 61. Jg. (2008), S. 1203-1218.
- East, Robert/Uncles, Mark (2008): In praise of retrospective surveys. In: *Journal of Marketing Management*, 24. Jg. (2008), S. 929-944.
- Ehmer, Marco (2002): Mobile Dienste im Auto – Die Perspektive für Automobilhersteller? In: Reichwald, Ralf (Hrsg.): *Mobile Kommunikation*. Wiesbaden: Gabler (2002), S. 459-472.
- Esposito Vinzi, Vincenzo E./Ringle, Christian M./Squillacciotti, Silvia/Trinchera, Laura (2007): Capturing and treating heterogeneity by response based segmentation in PLS path modeling. Essec Research Center, Working Paper DR 07019, Cergy (2007). URL: [http://www.essec.fr/facultyshowDeclFileRes.do?declId=7153&key=\\_\\_workpaper\\_\\_](http://www.essec.fr/facultyshowDeclFileRes.do?declId=7153&key=__workpaper__), letzter Abruf: 18.10.2011.
- Fassott, Georg/Eggert, Andreas (2005): Zur Verwendung formativer und reflektiver Indikatoren in Strukturgleichungsmodellen: Bestandsaufnahme und Anwendungsempfehlungen. In: Bliemel, Friedhelm W./Eggert, Andreas/Fassot, Georg/Henseler, Jörg (Hrsg.): *Handbuch PLS-Pfadmodellierung: Methode, Anwendung, Praxisbeispiele*. Stuttgart: Schäffer-Poeschel (2005), S. 31-48.
- Filipova-Neumann, Lilia/Welzel, Peter (2010): Reducing asymmetric information in insurance markets: Cars with black boxes. In: *Telematics and Informatics*, 27. Jg. (2010), S. 394-403.
- Fornell, Claes/Larcker, David F. (1981): Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. In: *Journal of Marketing Research*, 18. Jg. (1981), S. 39-50.

- Fritsch, Lothar/Muntermann, Jan (2005): Aktuelle Hinderungsgründe für den kommerziellen Erfolg von Location Based Service-Angeboten. In: Proceedings der 5. Konferenz Mobile Commerce Technologien und Anwendungen, Lecture Notes on Informatics (LNI), Gesellschaft für Informatik GI, Augsburg, 31.01.-02.02.2005. URL: <http://www.is-frankfurt.de/publikationenNeu/AktuelleHinderungsgruendefuerden1160.pdf> (2005), letzter Abruf: 18.10.2011.
- Funderburg, Kevin/Grant, Michael/Coe, Ed (2003): Changing insurance: One mile at a time. URL: <http://www.actingencies.org/novdec03/changing.pdf> (2003), letzter Abruf: 18.10.2011.
- Galaxhi, Holtjona/Nah, Fiona F.-H. (2006): Privacy Issues in the Era of Ubiquitous Commerce. In: *Electronic Markets*, 16. Jg. (2006), S. 222-232.
- GdV (2007): Statistisches Taschenbuch der Versicherungswirtschaft 2007. Karlsruhe: VVW. URL: [http://www.gdv.de/Downloads/Jahrbuch/Statistisches\\_TB\\_GDV\\_2007.pdf](http://www.gdv.de/Downloads/Jahrbuch/Statistisches_TB_GDV_2007.pdf) (2007), letzter Abruf: 18.10.2011.
- GdV (2011): Statistisches Taschenbuch der Versicherungswirtschaft 2011. Karlsruhe: VVW. URL: [http://www.gdv.de/Downloads/Broschueren/StTasch\\_2011.pdf](http://www.gdv.de/Downloads/Broschueren/StTasch_2011.pdf) (2011), letzter Abruf: 18.10.2011.
- Gensler, Sonja (2008): Finite Mixture Modelle. In: Herrmann, Andreas/Homburg, Christian/Klarmann, Martin (Hrsg.): *Handbuch Marktforschung*, 3. Aufl. Wiesbaden: Gabler (2008), S. 439-466.
- Gerpott, Torsten J. (2010): Einflussfaktoren der Adoptionsbereitschaft von standortbezogenen Mobilfunkdiensten. In: *Zeitschrift für Management*, 5. Jg. (2010), S. 53-90.
- Gerpott, Torsten J. (2011): Attribute perceptions as factors explaining mobile Internet acceptance of cellular customers in Germany – An empirical study comparing actual and potential adopters with distinct categories of access appliances. In: *Expert Systems with Applications*, 38. Jg. (2011), S. 2148-2162.
- Gerpott, Torsten J./Berg, Sabrina (2011): Pay-As-You-Drive – Kontextsensitive Pkw-Haftpflichtversicherungen (Teil 1). In: *Wirtschaftswissenschaftliches Studium*, 40. Jg. (2011), S. 332-337.
- Götz, Oliver/Liehr-Gobbers, Kerstin (2004): Analyse von Strukturgleichungsmodellen mit Hilfe der Partial-Least-Squares (PLS)-Methode. In: *Die Betriebswirtschaft*, 64. Jg. (2004), S. 714-738.
- Greaves, Stephen/Fifer, Simon (2010): Development of a kilometer-based rewards system to encourage safer driving practices. In: *Journal of the Transportation Research Board*, No. 2182 (2010), S. 88-96.
- Groepel-Klein, Andrea/Königstorfer, Jörg (2007): New insights into the acceptance of mobile internet services: A mixed-method approach. In: *International Journal of Internet Marketing and Advertising*, 4. Jg. (2007), S. 72-92.
- Gropp, Mirko (2011): Einflussgrößen der Akzeptanz von mobilem Internet bei Privatkunden. Frankfurt: Lang (2011).
- Günther, Oliver/Spiekermann, Sarah (2005): RFID and the perception of control: The consumer's view. In: *Communications of the ACM*, 48. Jg. (2005), Nr. 9, S. 73-76.
- Hahn, Carsten H. (2002): Segmentspezifische Kundenzufriedenheitsanalyse. Wiesbaden: Gabler (2002).
- Hahn, Carsten H./Johnson, Michael D./Herrmann, Andreas/Huber, Frank (2002): Capturing customer heterogeneity using a finite mixture PLS approach. In: *Schmalenbach Business Review*, 54. Jg. (2002), S. 243-269.

- Hahn, Carsten H./Johnson, Michael D./Herrmann, Andreas/Huber, Frank (2005): Capturing customer heterogeneity using a finite mixture PLS approach. In: Bliemel, Friedhelm W./Eggert, Andreas/Fassot, Georg/Henseler, Jörg (Hrsg.): Handbuch PLS-Pfadmodellierung: Methode, Anwendung, Praxisbeispiele. Stuttgart: Schäffer-Poeschel (2005), S. 161-180.
- Hair, Joe F./Ringle, Christian M./Sarstedt, Marko (2011a): PLS-SEM: Indeed a silver bullet. In: Journal of Marketing Theory and Practice, 19. Jg. (2011a), S. 139-151.
- Hair, Joe F./Sarstedt, Marko/Ringle, Christian M./Mena, Jeanette A. (2011b): An assessment of the use of partial least squares structural equation modeling in marketing research. In: Journal of the Academy of Marketing Science, 39. Jg. (2011b), im Druck (online first DOI: 10.1007/s11747-011-0261-6).
- Henseler, Jörg/Ringle, Christian M./Sinkovics, Rudolf R. (2009): The use of partial least squares path modeling in international marketing. In: Sinkovics, Rudolf R./Ghauri, Perrez N. (Hrsg.): Advances in International Marketing, 20. Jg. Bingley: Emerald (2009), S. 277-320.
- Herrmann, Andreas/Huber, Frank/Kressmann, Frank (2006): Varianz- und kovarianzbasierte Strukturgleichungsmodelle - Ein Leitfaden zu deren Spezifikation, Schätzung und Beurteilung. In: Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, 58. Jg. (2006), S. 34-66.
- Herrtwich, Ralf G. (2003): Fahrzeuge am Netz. In: Mattern, Friedemann (Hrsg.): Total vernetzt: Szenarien einer informatisierten Welt. Berlin: Springer (2003), S. 63-83.
- Hsu, Chin-Lung/Lin, Judy C.-C. (2010): A study of the adoption behaviour for In-Car GPS navigation systems. In: International Journal of Mobile Communications, 8. Jg. (2010), S. 603-624.
- Huber, Frank/Herrmann, Andreas/Meyer, Frederik/Vogel, Johannes/Vollhardt, Kai (2007): Kausalmodellierung mit Partial Least Squares. Wiesbaden: Gabler (2007).
- Ippisch, Tobias/Thiesse, Frédéric (2007): Das Pay-as-you-drive (PAYD)-Konzept in der Versicherungswirtschaft. 34. Arbeitsbericht St. Gallen Mobile and Ubiquitous Computing Lab, Universität St. Gallen. URL: [http://www.m-lab.ch/docs/WP34\\_Das\\_Pay-as-you-drive\\_\(PAYD\)-Konzept\\_in\\_der\\_Versicherungswirtschaft.pdf](http://www.m-lab.ch/docs/WP34_Das_Pay-as-you-drive_(PAYD)-Konzept_in_der_Versicherungswirtschaft.pdf) (2007), letzter Abruf: 18.10.2011.
- Iqbal, Muhammad U./Lim, Samsung (2006): A privacy preserving GPS-based pay-as-you-drive insurance scheme. In: Proceedings of the International Global Navigation Satellite Systems Society – IGNSS Symposium 2006, Surfers Paradise. URL: <http://www.gmat.Unsw.edu.au/snap/publications/usman&lim2006a.pdf> (2006), letzter Abruf: 18.10.2011.
- Jarvis, Cheryl B./MacKenzie, Scott B./Podsakoff, Philip M. (2003): A critical review of construct indicators and measurement model misspecification in marketing and consumer research. In: Journal of Consumer Research, 30. Jg. (2003), S. 199-218.
- Jedidi, Kamel/Jagpal, Harsharanjeet S./DeSarbo, Wayne S. (1997): Finite-mixture structural equation models for response-based segmentation and unobserved heterogeneity. In: Marketing Science, 16. Jg. (1997), S. 39-59.
- Käslin, Bruno (2005): Potenziale von Ubiquitous Computing in der Versicherungswirtschaft. In: Institut für Versicherungswirtschaft, Universität St. Gallen. URL: <http://www.alexandria.uni-sg.ch/Publikationen/29387> (2005), letzter Abruf: 18.10.2011.
- Karyda, Maria/Gritzalis, Stefanos/Park, Jong H./Kokolakis, Spyros (2009): Privacy and fair information practices in ubiquitous environments – Research challenges and future directions. In: Internet Research, 19. Jg. (2009), S. 194-208.
- Kim, Byongsoo/Choi, Minnseok/Han, Ingoo (2009): User behaviors toward mobile data: The role of perceived fee and prior experience. In: Expert Systems with Applications, 36. Jg. (2009), S. 8528-8536.

- Köhne, Thomas (1997): Die Wirkungsversicherung im Privatkundengeschäft – Implikationen für eine kundenorientierte Marktleistungsgestaltung. St. Gallen: IVW (1997).
- Kölmel, Bernhard/Wirsing, Martin (2002): Nutzererwartungen an Location Based Services – Ergebnisse einer empirischen Analyse. In: Zipf, Alexander/Strobl, Josef (Hrsg.): Geoinformation Mobil – Grundlagen und Perspektiven von Location Based Services, Heidelberg: Wichmann (2002), S. 85-97.
- Kollmann, Tobias (1998). Akzeptanz innovativer Nutzungsgüter und -systeme. Wiesbaden: Gabler (1998).
- Labuschagne, Kobus/Pallett, Kevin (2010): Intelligent vehicle based traffic monitoring – Exploring application in South Africa. In: 29th Annual Southern African Transport Conference, "Walk Together", CSIR International Convention Centre, Pretoria, 16.08.-19.08.2010. URL: [http://researchspace.csir.co.za/dspace/bitstream/10204/4373/1/Labuschagne\\_2010.pdf](http://researchspace.csir.co.za/dspace/bitstream/10204/4373/1/Labuschagne_2010.pdf) (2010), letzter Abruf: 18.10.2011.
- Lee, Dong-Joo/Ahn, Jae-Hyeon/Bang, Youngsok (2011): Managing consumer privacy concerns in personalization: A strategic analysis of privacy protection. In: MIS Quarterly, 35. Jg. (2011), S. 423-444.
- Lee, Yuanshan (2008): Applications of sensing technologies for the insurance industry. In: Seminar of Advanced Topics (FS 2008): Business Aspects of the Internet of Things, Zürich. URL: [http://www.inf.ethz.ch/~cagri.balkesen/pdf/iot\\_seminar\\_2008\\_proceedings.pdf#page=8](http://www.inf.ethz.ch/~cagri.balkesen/pdf/iot_seminar_2008_proceedings.pdf#page=8) (2008), letzter Abruf: 18.10.2011.
- Lin, Judy C.-C./Liu, Elaine S.-Y. (2009): The adoption behavior for mobile video call services. In: International Journal of Mobile Communications, 7. Jg. (2009), S. 646-666.
- Litman, Todd (2009): Distance-based vehicle insurance as a TDM strategy. Victoria Transport Policy Institute, Victoria. URL: <http://www.islandnet.com/~litman/dbvi.pdf> (2009), letzter Abruf: 18.10.2011.
- Malhotra, Naresh K./Kim, Sung S./Patil, Ashutosh (2006): Common method variance in IS research: A comparison of alternative approaches and a reanalysis of past research. In: Management Science, 52. Jg. (2006), S. 1865-1883.
- Noordegraaf, Diana V./Heijligers, Bjorn/van de Riet, Odette/van Wee, Bert (2009): Technology options for distance-based road user charging schemes. In: Proceedings of the 88th Annual Meeting of the Transportation Research Board, Washington, D.C., Conference CD Paper Nr. 09-2477. URL: <http://www.transumofootprint.nl/Documentbibliotheek/03%20Projecten/Spits%20mijden/03%20Output/03%20Toegepaste%20vakpublicaties/Vakpublicatie%20Technology%20options%20Spits%20mijden.pdf> (2009), letzter Abruf: 18.10.2011.
- Nysveen, Herbjørn/Pedersen, Per/Thorbjørnsen, Helge (2005): Explaining intention to use mobile chat services: Moderating effects of gender. In: Journal of Consumer Marketing, 22. Jg. (2005), S. 247-256.
- Oberholzer, Matthias (2003a): Strategische Implikationen des Ubiquitous Computing für das Nichtleben-Geschäft im Privatkundensegment der Assekuranz. Karlsruhe: VVW (2003a).
- Oberholzer, Matthias (2003b): Ubiquitous Computing – Neue Strategien im Privatkundengeschäft. In: Versicherungsbetriebe, 33. Jg. (2003b), Nr. 1, S. 8-11.
- Prinz, Vivian/Wörndl, Wolfgang (2008): Ortsbezogene Verwaltung von Informationen für Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Anwendungen. In: Roth, Jörg (Hrsg.): 5. GI/ITG KuVS Fachgespräch Ortsbezogene Anwendungen und Dienste, Nürnberg, 04.-05.09.2008, Sonderdruck Schriftenreihe der Georg-Simon-Ohm-Hochschule Nürnberg Nr. 42, S. 77-82. URL: [http://www.wireless-earth.de/fg\\_lbs/meeting\\_5/FG\\_Proceedings.pdf](http://www.wireless-earth.de/fg_lbs/meeting_5/FG_Proceedings.pdf) (2008), letzter Abruf: 18.10.2011.

- Ringle, Christian M. (2006): Segmentation or path models and unobserved heterogeneity: The finite mixture partial least squares approach. Research Papers on Marketing and Retailing Nr. 35, Universität Hamburg. URL: [http://mpra.ub.uni-muenchen.de/10734/1/MPRA\\_paper\\_10734.pdf](http://mpra.ub.uni-muenchen.de/10734/1/MPRA_paper_10734.pdf) (2006), letzter Abruf: 18.10.2011.
- Ringle, Christian M./Sarstedt, Marko/Mooi, Erik A. (2010a): Response-based segmentation using finite mixture partial least squares: Theoretical foundations and an application to American customer satisfaction index data. In: Stahlbock, Robert/Crone, Sven F./Lessmann, Stefan (Hrsg.): Data Mining: Annals of Information Systems, 8. Jg., Berlin: Springer (2010a), S. 19-49.
- Ringle, Christian M./Wende, Sven/Will, Alexander (2005a): Customer segmentation with FIMIX-PLS. In: Aluja, Tomas/Esposito Vinzi, Vincenzo E./Casnovas, Josep/Morineau, Alain/Tenenhaus, Michel (Hrsg.): PLS and Related Methods – Proceedings of the PLS'05 International Symposium. Paris: SPAD Test&go (2005a), S. 507-514.
- Ringle, Christian M./Wende, Sven/Will, Alexander (2005b): SmartPLS 2.0 (M3). URL: [www.smartpls.de](http://www.smartpls.de) (2005b), letzter Abruf: 18.10.2011.
- Ringle, Christian M./Wende, Sven/Will, Alexander (2010b): Finite mixture partial least squares analysis: Methodology and numerical examples. In: Esposito Vinzi, Vincenzo E./Chin, Wynne W./Henseler, Jörg/Wang, Huiwen (Hrsg.): Handbook of Partial Least Squares: Concepts, Methods and Applications. Heidelberg: Springer (2010b), S. 195-218.
- Röhl, Sven (2009): Die Versicherung aus dem Mobilfunkshop. In: Zeitschrift für Versicherungswesen, 60. Jg. (2009), S. 812-814.
- Rogers, Everett M. (2003): Diffusion of Innovations, 5. Aufl. New York: Free Press (2003).
- Sääksjärvi, Maria/Samiee, Saeed (2011): Assessing multifunctional innovation adoption via an integrative model. In: Journal of the Academy of Marketing Science, 39. Jg. (2011), S. 717-735.
- Sarstedt, Marko (2008a): A review of recent approaches for capturing heterogeneity in partial least squares path modeling. In: Journal of Modeling in Management, 3. Jg. (2008a), S. 140-161.
- Sarstedt, Marko (2008b): Market segmentation with mixture regression models. In: Journal of Targeting, Measurement and Analysis for Marketing, 16. Jg. (2008b), S. 228-246.
- Sarstedt, Marko/Becker, Jan-Michael/Ringle, Christian M./Schwaiger, Manfred (2011): Uncovering and treating unobserved heterogeneity with FIMIX-PLS: Which model selection criterion provides an appropriate number of segments? In: Schmalenbach Business Review, 63. Jg. (2011), S. 34-62.
- Sarstedt, Marko/Ringle, Christian M. (2008): Heterogenität in varianzbasierter Strukturgleichungsmodellierung – Eine Analyseprozedur zur systematischen Anwendung von FIMIX-PLS. In: Marketing – ZFP, 30. Jg. (2008), S. 239-255.
- Schepers, Jeroen/Wetzels, Martin (2007): A meta-analysis of the technology acceptance model: Investigating subjective norm and moderation effects. In: Information Management, 44. Jg., S. 90-103.
- Schloderer, Matthias P./Ringle, Christian M./Sarstedt, Marko (2009): Einführung in die varianzbasierte Strukturgleichungsmodellierung. In: Schwaiger, Manfred/Meyer, Anton (Hrsg.): Theorien und Methoden der Betriebswirtschaft. München: Vahlen (2009), S. 573-601.
- Schloderer, Joachim/Balderjahn, Ingo/Paulssen, Marcel (2006): Kausalität, Linearität, Reliabilität: Drei Dinge, die Sie nie über Strukturgleichungsmodelle wissen wollten. In: Die Betriebswirtschaft, 66. Jg. (2006), S. 640-650.

- Sharma, Rajeev/Yetton, Philip/Crawford, Jeff (2009): Estimating the effect of common method variance: The method-method pair technique with an illustration from TAM research. In: *MIS Quarterly*, 33. Jg. (2009), S. 473-490.
- Sheng, Hong/Nah, Fiona F.-H./Siau, Keng (2008): An experimental study on ubiquitous commerce adoption: Impact of personalization and privacy concerns. In: *Journal of the Association for Information Systems*, 9. Jg. (2008), S. 344-376.
- Shin, Dong-Hee (2010): Ubiquitous computing acceptance model: End user concern about security, privacy and risk. In: *International Journal of Mobile Communications*, 8. Jg. (2010), S. 169-186.
- Smith, Jeffrey H./Milberg, Sandra J./Burke, Sandra J. (1996): Information privacy: Measuring individuals' concerns about organizational practices. In: *MIS Quarterly*, 20. Jg. (1996), S. 167-196.
- Song, Jaeki/Koo, Chulmo/Kim, Yongjin (2007): Investigating antecedents of behavioral intentions in mobile commerce. In: *Journal of Internet Commerce*, 6. Jg. (2007), S. 13-34.
- Statistisches Bundesamt (2011): Statistisches Jahrbuch 2011. URL: <http://www.destatis.de/jet-speed/portal/cms/Sites/destatis/SharedContent/Oeffentlich/B3/Publikation/Jahrbuch/StatistischesJahrbuch.property=file.pdf> (2011), letzter Abruf: 18.10.2011.
- Steinmetz, Holger/Schmidt, Peter/Tina-Booh, Aandrea/Wieczorek, Siegrid/Schwartz, Shalom H. (2009): Testing measurement invariance using multigroup CFA: Differences between educational groups in human values measurement. In: *Quality & Quantity*, 43. Jg. (2009), S. 599-616.
- Teng, Weichen/Lu, Hsi-Peng (2010): Consumer adoption of PDA phones in Taiwan. In: *International Journal of Mobile Communications*, 8. Jg. (2010), S. 1-20.
- Troncoso, Carmela/Danezis, George/Kosta, Eleni/Balasz, Josep/Preneel, Bart (2011): Privacy friendly pay-as-you-drive insurance. In: *IEEE Transactions on Dependable and Secure Computing*, 8. Jg. (2011), S. 742-755.
- Uhle, Rainer (2010): Galileo GNSS based mobility services. In: Meyer, Gereon/Valldorf, Jürgen (Hrsg.): *Advanced Microsystems for Automotive Applications*. Berlin: Springer (2010), S. 443-452.
- Venkatesh, Viswanath/Morris, Michael G./Davis, Gordon B./Davis, Fred D. (2003): User acceptance of information technology: Toward a unified view. In: *MIS Quarterly*, 27. Jg. (2003), S. 425-478.
- Vlassenroot, Sven/Marchau, Vincent/De Mol, Johan/Brookhuis, Karel/Witlox, Frank (2011): Potential for in-car speed assistance systems: Results of a large-scale survey in Belgium and the Netherlands. In: *Intelligent Transport Systems*, 5. Jg. (2011), S. 80-89.
- Völckner, Franziska/Sattler, Henrik/Hennig-Thurau, Thorsten/Ringle, Christian M. (2010): The role of parent brand quality for service brand extension success. In: *Journal of Service Research*, 13. Jg.(2010), S. 379-396.
- Wagner, Boris (2008): Pay-as-you-drive: A telematics-based car insurance model. PTV traffic mobility logistic, Karlsruhe. URL: [http://www.ptvag.com/fileadmin/files\\_ptvag.com/download/mobility/PAYD-background\\_paper\\_e.pdf](http://www.ptvag.com/fileadmin/files_ptvag.com/download/mobility/PAYD-background_paper_e.pdf) (2008), letzter Abruf: 18.10.2011.
- Wagner, Ingo/Steingröver, Dirk/Dosis, Dimitrios (2001): Verkehrstelematik revolutioniert Kfz-Versicherung. In: *Versicherungswirtschaft*, 56. Jg. (2001), S. 406-408.
- Weiber, Rolf/Mühlhaus, Daniel (2010): *Strukturgleichungsmodellierung*. Heidelberg: Springer (2010).

- Welter, Achim (2006): Nutzenabhängige Autoversicherung – Fiktion wird Realität. In: Zeitschrift für Versicherungswesen, 57. Jg. (2006), S. 360.
- West, Stephen G./Finch, John F./Curran, Patrick J. (1995): Structural equation models with nonnormal variables: Problems and remedies. In: Hoyle, Rick H. (Hrsg.): Structural Equation Modeling. Thousand Oaks: Sage (1995), S. 56-75.
- Weyer, Johannes (2009): Autonome Fahrzeuge – Überforderte Fahrer? Trends und Perspektiven der Automatisierung von Verkehrssystemen. In: Dorbritz, Robert/Hürlimann, Gisela/Weidemann, Ulrich (Hrsg.): Die Revolution der Automation – Verkehrsautomatisierung und Gesellschaft im 20. & 21. Jahrhundert. Zürich: Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme, ETH Zürich (2009), S. 79-89.
- Wold, Herman (1982): Soft Modeling: The basic design and some extensions. In: Jöreskog, Karl G./Wold, Herman (Hrsg.): Systems under indirect observation, Part II. Amsterdam: North-Holland (1982), S. 1-55.
- Xu, Heng (2009): Consumer responses to the introduction of privacy protection measures: An exploratory research framework. In: International Journal of E-Business Research, 5. Jg. (2009), Nr. 2, S. 21-47.
- Xu, Heng/Gupta, Sumeet (2009): The effects of privacy concerns and personal innovativeness on potential and experienced customers' adoption of location-based services. In: Electronic Markets, 19. Jg. (2009), S. 137-149.
- Xu, Heng/Luo, Xui/Carroll, John M./Rosson, Mary B. (2011): The personalization privacy paradox: An exploratory study of decision making process for location-aware marketing. In: Decision Support Systems, 51. Jg. (2011), S. 42-52.
- Xu, Heng/Teo, Hock-Hai/Tan, Bernhard/Agarwal, Ritu (2009): The role of push-pull technology in privacy calculus: The case of location-based services. In: Journal of Management Information Systems, 26. Jg. (2009), 135-174.
- Yang, Kenneth C. (2005): Exploring factors affecting the adoption of mobile commerce in Singapore. In: Telematics and Informatics, 22. Jg. (2005), S. 257-277.
- Yom, Miriam (2002): Utility und Usability im Mobile Commerce. In: Silberer, Günter/Wohlfahrt, Jens/Wilhelm, Thorsten (Hrsg.): Mobile Commerce. Wiesbaden: Gabler (2002), S. 173-185.
- Zauner, Andreas/Hoffmann, Holger/Leimeister, Jan M./Krcmar, Helmut (2009): Automotive Software und Service Engineering (ASSE) – Eine Exploration von Herausforderungen und Trends aus Sicht von Branchenexperten. In: Proceedings Mobilität und mobile Informationssysteme, Münster, 03.03.2009, S. 123-135. URL: <http://subs.emis.de/LNI/Proceedings/Proceedings146/gi-proc-146-009.pdf> (2009), letzter Abruf: 18.10.2011.